

## *Las didácticas específicas: consideraciones sobre principios y actividades*

FÉLIX E. GONZÁLEZ JIMÉNEZ  
Universidad Complutense de Madrid

MERCEDES DÍEZ BARRABÉS  
Universidad de Zaragoza

### RESUMEN

Las didácticas específicas son parte significativa de la didáctica general, formas de su concreción. Su objeto es hacer educativo el conocimiento que les concierne en cada caso. La dificultad estriba en la forma de su comunicación. En este sentido se busca concretarlas, con finalidad aclaradora, para las matemáticas y las ciencias de la naturaleza.

**Palabras clave:** Didáctica, comunicación, conocimiento, docentes, alumnos, matemáticas, ciencias de la naturaleza.

### ABSTRACT

Didactic the specific ones are significant part of the general Didactics, forms of its concretion. Its object is to make the knowledge educative that concerns to them in each case. The difficulty is based in the form of its communication. In this sense a concretion becomes, with aclaradora purpose for the mathematics and sciences of the nature.

**Key words:** Didactic, communication, knowledge, educational, students, mathematics, sciences of the nature.

### Preámbulo

No es ocasión de extenderse, en este apartado todavía menos, en la consideración del ámbito singular del conocimiento que concierne a la didáctica; aunque así es, singular en efecto y en este trabajo referido a las didácticas específicas, la idea de didáctica está presente de una forma de hecho permanente, por eso ahora sólo es pertinente una referencia sucinta, a modo de resumen. Pero además, este

estudio se incluye en la Revista de una Facultad en la que esa parte de la didáctica, las didácticas específicas, convive con el área general de dicha temática y si bien no con la íntima armonía que era de desear, y así se concibió en el proyecto inicial de lo que ya es una denominación ampliamente compartida: “Facultad de Educación –Centro de Formación del Profesorado–”, sí constituye parte de los cometidos de un centro compartido, más como lugar y estancia para actividades diversas que como ámbito de trabajo pensado en función de acciones que van dirigidas a los profesionales de la educación

### **1. Las didácticas específicas en su relación con el conocimiento.**

Cuando se habla de didáctica, la totalidad del conocimiento está presente: en su necesidad primera, en la enseñanza, como efecto del conocer practicado a lo largo de la historia; en su inexcusabilidad como acción de conocer, en el aprendizaje. Sus manifestaciones son diversas, y pueden tener las características del conocimiento integrado en las formas de vida con el nombre de académico –cultura se le llama con frecuencia– o con otra cualquiera de las denominaciones con las que se le diferencia: sentimientos, emociones, sensibilidad, pasiones, afectos en general. Suele estimarse que a las didácticas específicas les corresponde el académico, y con una determinación mutilante que haría, de ser verdad y a veces en la realidad así lo parece, que no debiera aplicársele la atribución expresa en el término didáctica. Pero ocurre que en la comunicación educativa, el llamado conocimiento académico es un mero pretexto, dignísimo e insustituible como el mejor, para la acción de educar y que el profesional de la educación debe conocer el procedimiento, en eso consiste básicamente su formación, para extraer las consecuencias oportunas y hacer útil ese pretexto en el proceso educativo. Pero lo cierto es que este resultado está potencialmente contenido en aquel conocimiento y que el saber ponerlo de manifiesto de manera concreta en la educación, en una clase con sus alumnos, cada profesor hace de las didácticas específicas manantiales poderosos para la actividad de educar y, por tanto, de vivir.

De esta manera, y con fidelidad a lo que la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) –mejor que a las pretensiones que contiene y en la tensión para conseguir las que la actual Ley Orgánica de Calidad de la Enseñanza (LOCE)–, demanda, la variación de la actitud de los profesores en el aula depende de cómo dominan el conocimiento correspondiente en cada caso y de cómo lo hacen asequible, hasta conseguir que lo integren con toda su potencialidad renovadora, los alumnos dentro y transformadoramente, de las estructuras neuronales previamente conformadas en ellos por el conocimiento preceden-

te. Pero esta es una compleja actividad que exige la existencia de relaciones fluidas entre la estructura del “autoidiolecto” (González, 2001) y la propia de la comunicación (ibíd.); es decir, el profesor debe tener un dominio tal del conocimiento que va a tratar y de la gramática que regula la comunicación, que esa compleja operación se haga con beneficio de los alumnos, incluso desde las deficiencias propias de una acción humana que no es perfecta ni por tanto completa. Esta acción es una parte importante del cometido en la formación inicial de los docentes que deja abierto y expedito el camino de la continua. Además, la acción propia de las llamadas didácticas específicas requiere un dominio de la actividad de adquisición de conocimiento por parte de los alumnos que lo transforme en imperativo de conducta, en formas de vida, una vez entrañado en las estructuras neuronales y transformado en constituyente de esas estructuras, en ser las estructuras mismas (ibíd.). Esto exige una atención singularizada a las potencialidades previas del conocer -conocimiento también, pero como efecto- y al uso que de ellas haga cada alumno, entendido como acción de conocer. Complejidad sobre complejidad que obliga a una adecuación fina del hecho comunicativo, atento a cuanto de sí manifieste a alumno, y a aportar los incentivos, a veces con forma de correctores, bien asentados sobre las cualidades y capacidades previas para que en el inexorable e insoslayable ejercicio del conocer se encuentre el camino de su continuidad crítica y contrastable.

Son así, cualidades y capacidades lo que el alumno debe construir para edificar su personalidad desde el uso de las libertades que el mejor conocer permite y hace que se entienda en una prudente y ajustada medida que posibilita el progreso. Y esto a través de las temáticas concretas que son objeto de las didácticas específicas. Aquí aparece el acceso a la perplejidad, a las contradicciones y a la luz que, con el nombre de esperanza, desea Savater (1997). Contrario al pensar de este mismo autor (1991: 53) cuando se refiere a “dar la ventolera o el capricho como una actitud plena de autonomía”, algo que no existe porque con el entendimiento apuntalado en la actividad de las aulas en favor del conocimiento, la separación de la escuela y de la vida se supera; ambas, vida y aulas, son recintos del único habitáculo que el hombre posee. Los conceptos de las disciplinas “que no se muestran como herramientas con potencialidad práctica para analizar y organizar la intervención del individuo y del grupo en los problemas de la vida cotidiana” (Pérez Gómez, 1999: 254) no se transforman así en potenciadores de esas dotaciones que el vivir diario pone en ejercicio. El problema es que el mundo y esa su especial porción que supone la escuela, deben coincidir en su ejercicio de la razón. Para eso la actividad educativa se dirigirá a potenciar aquello que la vida necesita –necesidad en concordar con el estadio evolutivo en que se encuentra–, única manera de que sea realmente educación. Pero dos cautelas

son necesarias: considerar que las tendencias que se configuran y llegan a transformarse en ejercicios en las formas de vida no siempre son las más acertadas, y la escuela en su totalidad es el ámbito ideal para construir la correspondiente crítica y, en su caso, el correctivo que las propias formas de vida precisan -en esto el hacer universitario tiene una especial responsabilidad-. En segundo lugar la vida escolar debe espolear a una razón cómoda que tiende hacia lo más fácil si unos consistentes impulsos y hábitos no se han consolidado suficientemente en el ejercicio del conocer que precisamente a la razón caracteriza. En todo ello vuelve a ponerse en evidencia la necesidad de una sólida y consecuente formación de los profesionales de la actividad educativa.

Para que la acción socializadora e instructiva de los centros quede subsumida por la educativa es necesaria una acción, realizada como ejercicio didáctico, que se proyecte en el construir del conocimiento dentro de la singularidad de cada alumno, necesidad de acción crítica que es, sin embargo, permanentemente insuficiente, insuficiencia soporte de su natural continuidad a lo largo de toda la vida. Integrar en las formas de vida sólo es posible si se hace desde esa actitud crítica que contribuye a la construcción de las variaciones que esas formas necesitan para garantizar el proceso que las mantiene y justifica. Es insoslayable entonces, que el profesional de la educación entienda su conocimiento como dotado de esa cualidad que evidencia, simultáneamente, el valor de su potencialidad para analizar, explicar, significar y entender el mundo y, a la vez, mostrar la radical realidad de su incompleción como conjunto de conceptos. Con la última lección de matemáticas, lengua o historia el alumno debe recibir el fortalecimiento de sus cualidades y capacidades de tal manera que su acierto en la elección de una actividad esté en buena secuencia con la participación, el análisis y el aumento del conocimiento derivado de la implicación pertinente en ella. Esta confluencia responde al uso de la razón de la manera más conforme con su propia entidad; de lo contrario, el conocimiento, en alguna de sus funciones, ha perdido su esencia con las didácticas específicas, partiendo del conocimiento como es entendido en el momento de su uso, este conocer puede transformarse, a través de su asiento en las estructuras neuronales, en indicación de cómo se ha de seguir conociendo, es decir, viviendo, porque el conocimiento que no sirve a la vida no debe ser denominado como tal.

Cuando Pérez Gómez (ibíd.:276) expone que:

“la enseñanza, como transmisión, sugiere una imagen excesivamente estática y pasiva del aprendizaje, en la que el estudiante se configura claramente como un receptor de una comunicación unilateral a la que no debe aportar nada más que la reproducción correcta del contenido transmitido cuando así se lo exijan las ruti-

nas de contro”

–aprendizaje entonces malversado, puesto que no llega a ser conocimiento-, está manifestando lo que no es la enseñanza y el aprendizaje consiguiente (González, 2001); la enseñanza sólo puede existir cuando se ha producido aprendizaje y este consiste, aseveran las más diversas teorías sobre el tema, en el “apropiamiento” de un conocimiento que tiene repercusión en la conducta de quien ha verificado esa posesión, es decir, cuando es conocimiento. Quedan así dos condicionantes indeterminados en su transcendencia. Por una parte no se precisa el tipo de conducta en su sentido esencial; por otra no se especifica con claridad cómo cada una de esas posibles modificaciones constituyen un hito, con mayor o menor significación, en la construcción de la personalidad, de la integración en las formas de vida y, sobre todo, en el cómo y su transcendencia del seguir conociendo. No es, entonces, un aprendizaje en sentido estricto sino la respuesta a un tipo de ejercicio o estímulo que se mide en función de los efectos sobre una escala prefabricada y de previsión exitosa para las valoraciones desde las que se construyó. Con frecuencia los profesionales de la educación se han dirigido a los expertos, esencialmente psicólogos, en la búsqueda de soluciones a sus problemas y se han encontrado con repuestas vacías o no significativas para la índole de esos problemas. El profesional de la educación, “especialista” en una didáctica específica, no ha recibido otra información que aquella que, como didáctica, se desprendía de lo que él recibió en su formación académica, análoga a la descrita anteriormente como enseñanza y aprendizaje, y eso es lo que practica. Más aún, los mensajes sobre el sentido de la didáctica iban casi siempre acompañados de un irónico desdén sobre su atribuida insignificancia. Cómo hacer educativo el conocimiento en el que esos profesiones se afirman como especialistas dominadores, es claro que no lo van a aprender en las facultades en las que se han titulado, sino en las de Educación, que deben tener unos docentes con capacidad para hacerlo. Pero aún no se ha hecho. Cambiar es necesario y tan importante como urgente.

Ocurre que para que esto suceda, la enseñanza no puede ser aburrida aunque el aprendizaje sea costoso –o precisamente por eso– y ambos, como consecuencia de lo aprendido, altamente gratificantes. La pasión por la consecución de resultados en el conocer hace dificultosa la renuncia al esfuerzo; por tanto, aunque a Vygostkii (1991) le parecieran las cosas así, no está la solución individualizada en una actitud ecléctica entre aburrimiento y abandono. Y la prueba la ofrece el cada vez más estimado esfuerzo entusiasta de los profesionales de la educación que creen en el conocimiento, en el esfuerzo y en su carga convincente. Y, sin embargo, la batalla que la educación está perdiendo, tiene su causa, en gran medida, en que antes han sido vencidos los docente por la dificultad de su

trabajo y la incapacidad de sus rutinas. Y no es de extrañar que esas rutinas en las que la enseñanza es una mera repetición que busca su simetría en un aprendizaje-falaces ambos- en el cual sólo se estima aquello que puede servir para el efecto repetitivo buscado, conduzcan a abandonos de profesionales y alumnos, abandono por cansancio y frustración. Si se entiende a las cualidades y capacidades como caracteres naturales o adquiridos que distinguen a una persona, una especie de manera de ser, que es, como todo en la evolución, adquirido –genética o educativamente– entonces, esas rutinas desaparecen superadas hasta su inexistencia en el propio proceso del conocimiento como efecto y acción de conocer, tomados intencionalmente en ese orden. En todo caso, cualidades y capacidades, son dotaciones esenciales que se aprenden, luego se enseñan. No hay teorema matemático, principio de la naturaleza, relato histórico o vivencia estética y, sobre todo, expresión lingüística que los expresa, que no ofrezca la posibilidad de incrementar la potencia de imaginar, simbolizar, significar, experimentar, interpretar, establecer analogías, inferir, relacionar, valorar, explicar, generalizar, argumentar, etc., es decir, de conocer, de educar. Considerando que si, a su vez, la capacidad se entiende como “aptitud, talento” o incluso como cualidad práctica o que dispone “para un ejercicio”, parece que unas y otras se tienen simultáneamente y que se potencian entre sí. Que la cualidad es como la vivencia previa, personal poseída como indicio de lo que la capacidad evidenciada puede conseguir tras su respuesta al oportuno reclamo externo. En cualquier caso, parece que no es posible la capacidad sin la cualidad de soporte. Eso significa que el conocimiento se edifica desde dentro, que no es una reproducción en ningún supuesto, si ha de ser conocimiento y no imagen o adquisición prestada para un uso determinado en el que finiquita.

Aprender es conocer, uso de la inteligencia suele decirse con lo que se ha transformado en un a modo de nombre comercial de la razón. Y lo que se hace frecuentemente en la escuela nada o poco tiene que ver con eso en que la razón consiste. En consecuencia, quizás habría que decir que la escuela no ha fracasado, se ha equivocado. Si rectifica puede recuperar lo perdido. Como Rivière (1997) quería y Chomsky (1976, 1983) suponía, en un querer y suponer bien fundados, el ser humano tiene una dotación genética que le predispone para poder simbolizar - por eso construye lenguas, y lo hace al doble nivel en el que esas construcciones necesitan apoyarse, fundarse: el autoidiolecto, y la comunicación; la primera la tiene como espécimen, y la segunda por su necesaria propensión a la alteridad (González, 2001) ¿como espécimen también, pero cuando su sociabilidad es posible tanto como necesaria?. Por eso el niño simboliza tiene “su” lengua, aunque le sirva “sólo” para entender, comprender, conocer, no para comunicarse en sentido estricto, a través de un lenguaje expresión de las maneras habituales entre adultos.

El bebé genera símbolos, sino no entendería nada y menos aún el "mundo" en el que se mueve, el del afecto –el primer conocimiento–, no sólo para simular situaciones de precomunicación, como defendería Gardner (1993) que debiera suceder, sino para acumular potencialidades de comprensión, apertura e incluso defensa con respecto al medio del que vive y ha de vivir, no meramente yuxtapuesta, sino en una auténtica intususcepción en la que crece y se acota a la vez. Ese crecimiento se llama educación y se logra a través de un dominio generoso del mundo propiciado por una ósmosis en la que el magisterio de los profesionales de la educación debe ser acción decisiva. Pero para eso los “ojos deben saltarse los muros” de los centros y las aulas, recorrer el entorno y la historia de la mano de los otros, sin los cuales la propia debilidad sería impotente –la educación es necesaria y se va haciendo suficiente con la perseverancia constante–, manos entre las cuales las de los profesionales de la educación deben ser las más fuertes y mejor tendidas-; la mano en este caso no es un medio, es una entrega comprometida para deambular cada vez de forma más autónoma, por los intrincados campos del conocimiento, de cada forma de conocimiento, cuyo dominio se consigue mediante el ejercicio que se denomina didáctica específica. Para eso es necesario que cada aula sea el “santuario” del docente que tenga sí el carácter “sacrosanto” del que Bullough (1987) la reviste, pero no para aislar, no para acotar como un recinto en el que los formalismos de matiz axiomático sean lo únicamente posible, ellos son una magnífica metáfora que no puede degradar ese aislamiento pues se trata de pertrechos para seguir avanzando, valiosísimos pero precisamente desde su insuficiencia. Las aulas no son fortines para prevenirse defensivamente o dotarse de criterios de autoridad, descompromiso, alienamiento, hipocresía, que conducen a la desconfianza y la mala dialéctica, la malévolamente comunicada en suma. No, son justo lo contrario. Y a ese contrario conduce el conocimiento como experiencia no genética, sino educativa –las dos fuentes del conocimiento y del conocer: potencia básicamente la primera, desarrollo real la segunda– extraída de cuanto la historia de la evolución ofrece y ponen de manifiesto los relatos sobre la historia, las interpretaciones de la naturaleza en su conjunto, la teodicea, etc., que las aulas propician como impulso para seguir conociendo, incluso más allá de lo ya descubierto. El profesional de la educación no es un medio, tal sería si de repetición se tratara en el conocimiento, es una oferta generosa de un procedimiento de conocer desde el mismo conocimiento, para que otro construya el suyo personal; afortunadamente la clonación, sólo metafóricamente concebible en este caso, no puede darse. Porque lo que da sentido al conocimiento en cada singularidad humana está antes y, más allá y es independiente de las temáticas y denominaciones con las que se especifica.

## 2. Las didácticas específicas en el sistema educativo

La enseñanza es conservadora y el sistema apoya esta tendencia en conjunto de la actividad educativa. Para ello se entra, con frecuencia, en una pernicioso dialéctica: se opone el trabajo individual al trabajo en equipo, cuando son complementarios y ambos de absoluta necesidad. Porque si es cierto que

“(…) es un grave error ubicar la inteligencia en una sola cabeza. Existe además, no sólo en tu entorno particular de libros, diccionarios y notas, sino también en las cabezas y los hábitos de los amigos con quienes interactúas, e incluso en lo que has llegado socialmente a dar por supuesto (...) —pues aspectos importantes de la vida personal tienen— que ver con haberte incorporado a una comunidad cuya inteligencia extendida compartes. Es este sutil compartir lo que constituye la inteligencia distribuida” (Bruner, 1997:172),

—también citado por Pérez Gómez (1999:199) en otra versión e interpretación—, es, sin duda, una sana intención la de entender la inteligencia distribuida y lo es, además, correcta en lo interpretable, puesto que, como uso de la razón a todo ser racional corresponde; pero no es menos acertada que aquella saludable, la interpretación de que el uso de la racionalidad es sólo de las personas y lo es singularmente en cada una y el hecho de que la sociedad sirva de cálido cobijo para recoger lo que las singularidades racionales aporten, y únicamente ellas tienen capacidad para ese aportar. Sólo puede colegirse que la propia razón busca sucesivamente esa cobertura para superar la limitación tiempoespacial de cada realidad concreta, que como tal cobertura, la razón se da; lo que es, además, trascendente para la calidad educativa y el fundamento del adquirir conocimiento desde su existencia como efecto a su transformación en actividad personalizada y manifiesta en las conductas individuales. Conductas integradas en las formas de vida tras los ajustes críticos y correctivos con los que cada ejercicio de racionalidad los enriquece (González, 2002); bien distinto del supuesto de Bruner pues la inteligencia, como denominación que el término es de los usos de la razón, no está sino cristalizada en el producto de su actividad y la ruptura de esa quietud que no le es propia, sólo a la razón corresponde desde su realidad individualizada: no mira, escucha o lee la sociedad, lo hace cada ser humano. Pero no es menos cierto que “si tratamos de eliminar el individualismo (las pautas habituales de trabajar en soledad), no debemos erradicar al mismo tiempo la individualidad. La individualidad es la clave de la renovación personal que, a su vez, es el fundamento de la renovación colectiva” (Fullan y Hergreaves, 1997:71) también citado por Bolívar (2000:112) con un sentido próximo.



Lo pertinente es no olvidar la existencia de estos otros, tan cercana como que debe responder a la necesaria alteridad de cada ser humano. Pero tampoco el hecho incuestionable de que la razón, y por tanto cada uno de sus usos, son personalizados. Esto significa, en su traducción práctica, que cada colaboración singular en grupo depende del esfuerzo propio que previamente cada componente ha hecho para preparar su participación; más, que esta preparación ha de continuar según se va matizando por y con las aportaciones de los demás, que el esfuerzo es personal, pero el fruto, el resultado, es de uso colectivo; que este uso propicia las modificaciones que facilitan con su dialéctica el progreso; que los beneficios individuales se hacen colectivos cuando se ponen honesta y comprometidamente a contribución en el grupo; que el pensamiento y la reflexión, el conocimiento personal, son insoslayables como contribución y que en la comunicación es la razón —singularidad— la que es beneficiada. Tiene por eso salud la intención de Bruner, pero es necesario matizar su afirmación de que ese modo final de ejercer la inteligencia al que alude, no evita, sería contradictorio, que ese ejercicio sea exclusivamente personal, aunque necesite, y ya se ha aludido la causa, la comunicación como única forma de evitar la alienación y de progresar más fiablemente; dialéctica de nuevo como corresponde a todo proceso aherrojado en el general de la evolución (González, 2001).

Por otra parte, eliminar el individualismo como una inútil pretensión, sin cercenar también la individualidad, exige de esa consideración de su inutilidad —absurdo del aislamiento y quimera de libre albedrío— pero, y esto pudiera ser lo esencial, entender a cada ser humano como la entidad personal que elabora y se labra en la interacción comunicativa, desde la que surge la particularidad distintiva que los otros necesitan para edificar la propia, no elimina esa individualidad, la supone como sustento previo de la comunicación que en cada caso conlleva un uso personal de la razón —no puede ser de otra manera— que se ejerce en permanente respectividad en los grupos y reciprocidad entre personas, y que en todos los supuestos necesita de la atención permanente y personalizada de proyectar sobre lo personal, sobre el ser singular, lo aprendido en las interacciones. Es decir, el silencio de la reflexión, propio de cada persona, es el ineludible y no contingente momento en el que lo participado se hace propio como único canal de servicio para la comunidad. Ésta es la manera como se enriquecen las formas de vida de la colectividad mancomunada, politizada; este incuestionable servicio precisa de la individualidad constituida como tal, en tanto reflejo personalizado de las formas de vida. Los nobles liderazgos, las vidas ejemplares y honrosamente comprometidas, la heroicidad que propicia la ocasión pero necesita al héroe, lo son cuando provienen de una razón educada, asiento de la enseñanza que construye democracia precisamente por la ausencia

de pretenderlo de manera directa y tenazmente adoctrinante, lo que sería antieducativo y consecuentemente antidemocrático. Y todo ello puesto que, genéticamente están establecidos los cimientos, es resultado también de la educación, ejercicio de una razón educada; y educada precisamente desde la experiencia como conocimiento acumulado por la humanidad, y diferenciado necesariamente en su complejidad como constitutivo de partida para seguir conociendo. Esta es la función del conocer que ocupa a la didáctica, a cada una de las específicas para atender a la totalidad el conocimiento acumulado por la humanidad. Del dominio de cuanto esencial y básicamente supone esa acumulación, depende el seguir conociendo de cada ser humano y las formas de vida en las que está. Todo lo cual debe tenerse muy presente en la comunicación educativa que caracteriza a las didácticas específicas para no malversar los resultados de su ejercicio.

No sólo en España, pero esto nos es más cercano y evidente, puede decirse que:

“muy a menudo los profesores de un centro escolar no se sienten así mismos como un equipo de trabajo. Pueden identificarse con cada uno de los demás en términos de función y lugar de trabajo y pueden llegar a tener un sentimiento de lealtad a los otros y a la escuela, pero es poco frecuente que se sientan parte de un grupo de trabajo que discute, planifica y contribuye a tomar decisiones con valor educativos” (Sarason 1996:141).

Tanto es así, que el deshabito y la habitual apatía o negatividad a trabajar en grupo, ha propiciado que, cuando se da una rara ocasión contraria el resultado es el propio de una gran inexperiencia y falta de interés. Y tanto más que, con frecuencia, es preferible que no suceda para no aniquilar el buen hacer de alguna singularidad personal: si no, se le ponen cortapisas como las que puede propiciar el grupo con sus viciosas rutinas y desengaños derivados de la frustrante comodidad. También esta actitud, fácil proceder, propicia que la administración ejerza un permanente papel tutelar sobre los profesionales de la educación que, con frecuencia, más parece desconfianza por la abundante y pormenorización de sus directrices. Incluso generando procedimientos, maneras y lugares para la formación sin que las necesidades profesionales de existencia real sean el motivo de la actividad consiguiente —es el caso de los “Centros de Profesores” —CEP—, después también de Recursos —CPR—, y finalmente Centros de Apoyo al Profesorado —CAP—, tan alejados de su referencia anglosajona, en los que no sólo no se atienden las demandas de los profesionales de la educación sino, que con frecuencia, se cercena su misma existencia. El principio mismo de que sin reflexión

y conocimiento personal no hay grupo consistente y valioso, pero sin grupo no hay verdadera eficacia y calidad, podría ser una necesidad formativa a atender con urgencia por el procedimiento de trabajo en grupo que contrastase la fiabilidad del aserto transformado en conjetura.

¿Qué debe aportar un profesional concreto a su grupo de trabajo, cuando de didácticas específicas se trata, de tal manera que pueda enriquecer el trabajo del grupo y transformarlo finalmente en decisiones con valor educativo?: dominio del conocimiento desde sus fundamentos y métodos; secuencia y ritmo adecuados a su aprendizaje; forma sintáctica propiciada por el conjunto de semantemas; y que todo ello permita una descodificación enriquecedora, que lo será más si se desarrolla desde unos conocimientos previos consistentes y acertados y que, además, conservan la entidad lógica, más allá de su transformación —y con un efecto distinto—, en “psicología”, como defendieron Ausubel y otros (1983); disposición a debatir para que las formas de comunicación sean más fluidas, participadas, críticas y de utilidad para los alumnos; habilidad dialéctica para poner en marcha su imaginación con el fin, no sólo de que no se aburran, sino de que construyan más y mejor conocimiento que lo hicieran con el préstamo de imágenes facilitadoras que destruyen paulatinamente su capacidad de imaginar, pensar y simbolizar —y en la palabra, en el decir, está el secreto—; elaborar un tipo de pruebas, como complemento a la observación diaria, con las que se pueda constatar la presencia o progreso de las cualidades y capacidades, como aprendizaje, buscadas con la enseñanza; disposición y conocimientos necesarios para elaborar unas adaptaciones didácticas para que toda discriminación se pueda ir superando y anulando. Estas y otras cosas que pueden ser objeto de debate, reflexión, meditación e investigación, constituyen el soporte del procedimiento para extraer del conocimiento, de todo conocimiento, lo que siempre tiene de educativo. Acostumbradas las estructuras neuronales al ejercicio de las que se han llamado aquí acciones básicas, las ponen en actividad permanente en las variadas circunstancias vitales en las que la conducta se conforma y manifiesta.

La conexión entre lo que Langford (1989,1990) llama las “jerarquías de expresión” y “jerarquías lógicas”, manifestación y secuencia de unidades conceptuales del conocimiento, la realiza oponiendo el aprendizaje de las jerarquías de expresión de arriba abajo, según Piaget (1984, 1987) a las de abajo arriba, construcción y desarrollo de esas jerarquías, como Gagné (1984) las concibe; lo que hace a tal conexión una evidencia por cuanto no hay forma posible de expresión que no implique una serie lógica que se hace necesaria en la estructura nomotética de toda lengua y, naturalmente, en el autoidiolecto. Lo que parece a su vez aconsejar y fortalecer el conocimiento en aquellos aspectos en que está más débil con el fin de que el equilibrio sirva a esa unidad, que en realidad es una

forma de identidad entre dominio lógico del conocimiento y su expresión — forma en tanto la expresión en una lengua convencional no contiene la totalidad de lo posible al autoidiolecto—. Por lo demás, la observación, la instrucción y las actividades prácticas deben estar en el equilibrio que se deriva de la entidad del conocimiento y de su unidad esencial que integra, entre otros, esos tres componentes como formas de acción. Es cierto que la cantidad de detalles a atender en el aprendizaje, como adquisición de conocimiento, como conocimiento que luego modula a la conducta, es inconmensurable, pero también lo es que no hay que atender a todos esos detalles desde la enseñanza y sí confiar en la capacidad para establecer analogías, relacionar y generalizar que tienen los alumnos desde muy pequeños y que también mejora con la cantidad y la calidad del propio conocimiento. Así, es un hecho que la curiosidad que se despierta en un niño, azuzada por el interés en desvelar el pequeño misterio del sentido que se esconde tras grafemas y fonemas no es obstáculo, a pesar de la ocupación temporal que supone la superación de la pobreza de su sintaxis, para la comprensión de lo relatado o de las composiciones gráficas que suelen acompañar a los escritos; es justo lo contrario.

Con frecuencia los asertos referidos a aprendizajes concretos son poco prácticos y evidencian falta de observación. Así se dice que “el niño dibuja lo que conoce” y esto se opone a la afirmación de que “el niño dibuja lo que es capaz de dibujar” ambas cosas dicen lo mismo, si bien conocer en este caso, debe considerarse reducido a aquello con lo que el niño mantiene algún tipo de trato; pero en uno y otro caso hay que estimar las instrucciones dadas al respecto, incluso la índole y manera cómo éstas se le presentan y, sobre todo, a qué finalidad sirven. Es también un hecho que las dotaciones de los niños suelen infravalorarse; pero siempre que se utilicen las oportunas exploraciones previas, si se hace una traducción detallada de los conceptos y se ofrece aplicación práctica, los niños suelen entender pronto y bien aquello a lo que se hace referencia. Es necesario, en el caso del aprendizaje en la Educación Infantil y Primaria, cuidar la relación lógica entre conceptos; así parece probado, aunque en educación, todo aserto está plagado de excepciones, que los algoritmos preceden al dominio de aquello sobre lo que se aplican: antes saben sumar que distinguir cuándo hay que hacerlo, se dice; pero ¿son acciones separables? El problema radica en cómo se traduce una disposición o aplicación concreta a su realidad, en cómo se entiende la relación entre lo que suele llamarse teoría y práctica y cómo la primera debe considerarse una orientación de la mirada para dirigirla a la realidad pertinente, lo que las hace inseparables (González, 2001). En consecuencia no está claro que los medios técnicos de cálculo sean inocentes en el aprendizaje de la utilización de las operaciones; y esperar a la recuperación de la imaginación infantil, como se

da en la última etapa de la adolescencia, para hacer lo que deba hacerse, supone un tiempo y una energía perdidos o no suficientemente disfrutados, generalmente, lo que influye en la superación de dificultades que siempre hay que considerar como un esfuerzo añadido, al tener que conseguirlo y superarlo mediante aproximación por observación directa o participación virtual, por más que estas suelen dar buenos resultados, pero evidencian un mal enfoque educativo. Pues cuestionarse la causalidad, se dice también, es una situación que difícilmente sucede antes de los quince años; pero, y de nuevo la realidad pone en evidencia la certeza de la aseveración, cuando se trata de estructuras orográficas este cuestionarse es difícilmente mantenible, puede incluso adelantarse al vincularla con la buena comprensión de fenómenos como la erosión. En realidad existen experiencias que avalan tanto un razonamiento como al contrario, lo que es habitual en la investigación de procesos educativos, que no admiten estandarizaciones habitualmente.

Aunque la comprensión alcanza su culminación en la adolescencia, hay aspectos que deben ser completados después, incluso introduciendo complementos de formación oportunamente, como ocurre con las relaciones funcionales de complejidad moderada. En conjunto la resolución de problemas difícilmente está al alcance de los alumnos en cuyos temarios sí existe la materia a la que corresponden sus enunciados y análisis resolutorios; es decir, si no es creíble la aparición espontánea de capacidades en las distintas etapas del desarrollo de los alumnos, menos lo es el hecho de que a esas capacidades se acceda tras la simple presentación de las significaciones correspondientes. Significar es una acción personal que se va alcanzando según las tramas neuronales obtienen una flexibilidad capaz de propiciarlas; y sobre esta cuestión, la neurología todavía no ha manifestado informaciones suficientes en cantidad y fiabilidad. Se sitúa así a la acción educativa en justa dependencia de lo que el conocimiento es en su historia, en sus descubrimientos y en su elaboración. El estudio de este proceso — efecto y actividad de conocer— y su ajuste a las características de quienes deben realizarlo es lo propio de la didáctica (González, 2001), y más en concreto de las denominadas didácticas específicas. Es muy posible que la neurología sólo vaya aportando informaciones para perfeccionar esta manera de entendimiento y consiguiente actividad, como se impone por poca armonía que haya entre lo que las cosas sean y el conocimiento que de ellas se puede ir teniendo.

Pero ésta es acción crítica propia de la didáctica general, en las directrices de que se acompañan los principios legales, no aparece esto tan claro; y, si ni en la legislación las intenciones muestran el camino para la consecución de lo propuesto, la claridad dependerá de la buena formación para la autonomía de los docentes. Así, y tomando como pequeña muestra de referencia el conjunto de

“principios de aprendizaje e intervención educativa”, pertenecientes a las “orientaciones didáctica” elaboradas por el MEC (1992) para la Educación Secundaria Obligatoria, el primero de esos principios se refiere a “la concepción educativa que subyace a la Reforma” y que no es otra, se dice, “que facilitar la construcción de aprendizajes significativo” para lo cual necesita el aserto que se entiende como base del constructivismo, de que las relaciones calificadas en este caso de “sustantivas” —que deberán entenderse con singular realidad, así como transcendente en su importancia— entre los “conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizaje” es un a modo de axioma del sistema. Pero esta sustantividad, real y transcendente es, por esa su transcendencia en este caso en sentido kantiano, un dato que pertenece a la entidad de la razón, a su ejercicio, por ello se presenta cambiante y exige una expectativa respetuosa para ser apoyada en su singularidad en cada sujeto que aprende, que es en lo que consiste básicamente la didáctica, pero sin tratar de “interpretarlo” forzando su significado estático y no favoreciendo, posiblemente, su transcendencia.

Esta actitud de apoyo, entendido y no interpretado, para buscar la confrontación de significados y el debate clarificador, es parte esencial de la formación de los profesionales de la actividad educativa; acción más dura e incómoda que laborar pautas más o menos impuestas desde alguna forma de autoridad. Pero esto ya está fuera de las previsiones del sistema; es decir, la ley incumplida. Es además evidente que, en la confrontación dialogística, la figura del “profesional” no es la de un simple mediador al margen, casi como un catalizador, que al no ser aséptico, se implica y no media, decide; cuando lo que debía era poner a contribución el compromiso de la construcción en común. Todo compromiso, hasta el de mediar, en su caso, es una entrega, una implicación activa no una mediación estricta. No puede por eso el docente dedicarse a conocer en detalle el conocimiento precedente del alumno, sino ir descubriendo con él cómo se va asentando lo nuevo y qué se renueva, es la mejor manera de entender también cuáles y cómo son esos citados precedentes; no está en ello o es insuficiente lo anterior para edificar desde sus cimientos aquello que se va construyendo, porque así es el conocimiento: no hay estructuras estables y definitivas como base permanente, pues hasta las lacras se renuevan y en ese proceso es la variación lo que más interesa y en lo que el alumno va dominando —buena aceptación— lo que más la evidencia. Es la de enseñar una actitud comprometida cuyo compromiso tiene, frecuentemente, la forma de una expectación atenta a apoyar un proceso que se va haciendo a base, también, de rehacer su pasado. En cuanto esto se olvida, y el olvido es casi permanente incluso en la ley con la que parece declararse que se respete, se vuelve a hablar de una educación que no está suficientemente cerca del valor, lo que en la práctica se traduce en una escuela que lo olvida, si no va

en su contra. Todo lo que el profesor debe hacer, y sus afanes, tiene en los documentos oficiales un sentido esencialmente distinto del expuesto en los comentarios a este primer principio, lo que afecta, incluso, al entendimiento del concepto de constructivismo tomado como básico; contradicción que se traduce en desánimo y abandono en el docente.

El segundo principio es una obviedad necesaria como apoyo a otra que ya se apunta en el primero. Se dice que los aprendizajes deben tener garantizada la funcionalidad. Pero si son significativos, esto es evidente. Lo que ocurre es que si no lo son, no hay aprendizaje —en ello está la obviedad primera—, y si lo hay, los resultados que repercuten en las formas de vida son una consecuencia lógica. ¿Es inocencia en sus redactores-dueños— esta situación babélica a la que no es ajeno el hecho de hablar del aprender a aprender, acción cuya redundancia es otra obviedad?. El tercer principio lleva a la consideración siguiente: si la prolijidad de los conocimientos obliga a buscar sus raíces comunes para encontrar los fundamentos en los que se entraña la fuerza educativa de la llamada interdisciplinariedad, globalidad en un sentido radical —global como tema en conjunto de varias disciplinas—, es entonces una inevitable consecuencia que puede ser prevista en su efecto metodológico claro: es el principio de la especialización, que, por ninguna razón hay que anticipar, ni menos precipitar pues, siendo esa especialización como es, un mero tramo final de la formación, lo único que no es contingente para conseguirla es la formación básica precedente. Pero con esto, el cuarto principio pierde el rango de tal para quedarse en una recomendación llena de cautelas atentas al desarrollo de cada persona, pues hacen referencia al refuerzo de los aspectos prácticos, acudiendo para ello a una “mayor vinculación de la escuela con el mundo del trabajo (...) considerado como recurso pedagógico de primer orden”, recurso que es una recurrencia demagógica llamada a paliar el mal entendimiento del conocimiento y el conocer, reduciéndolos, básicamente, a aprendizajes adquiridos en favor de una productividad que se verá forzosamente mermada por ese mal entendimiento que todo lo supedita y malversa; cautelas incluso con otra fatua justificación referida al modo como esté equivocado el efecto de la formación práctica buscando evitar la discriminación. Discriminación que ya se ha producido al atender mal qué es el conocimiento humano y sus efectos en las formas de vida, al desestimar la cohesión permanente de teoría y práctica como una unidad en el conocer. Los principios quinto y sexto son una consecuencia de la educación de la razón a través del conocimiento que ella genera y cuya generación contiene la potencialidad de su continuidad; pero esto significa atender a la educación desde las causas, hacer en ella partícipe de verdad, de forma directa, a quién la vive y ejercita, y no a través de la multiplicidad inabarcable de sus efectos, entre los que están la llamada autoestima, toda mane-

ra de equilibrios y motivaciones del tipo que sean, actitudes y acciones concretas, etc.

Bien está que se favorezcan las relaciones entre iguales de modo coordinado y no discriminatorio. Pero igualar la relación entre alumnos con la habida entre alumnos y profesor es una pretensión o actitud demagógica que no favorece el proceso educativo; la reciprocidad en el respeto no quiere decir, ni debe decirlo, que es igual en su sentido y significado, no lo es ni tan siquiera en las formas y menos todavía si, como es el caso referido, se trata de alumnos de entre doce y dieciséis años. El respeto mutuo es un efecto, en forma de coherencia, con una conducta que tiene su raíz en la educación que produce un conocimiento y un conocer en pleno ejercicio de un proceso que progresa. Conocimiento y conocer entrañados en cada ser humano desde la comunicación que propician las distintas temáticas con las que se distinguen parcelas de un único conocimiento humano, conocimiento que conduce la tolerancia a compromiso y la libertad como recinto limitado por la realidad de los demás, a ámbito en el que todos contribuyen a incrementar los usos de libertades de los otros. La autoestima no se genera en cada uno sino como el reflejo de aquello que los demás ven en la conducta del ser humano observado; somos lo que conocemos y manifestamos lo que somos. Es claro que en educación queda mucho por hacer y rehacer, y eso es cometido de la didáctica y de su parcela de las didácticas específicas. El error de los sistemas educativos reside en que con ellos se trata más de atender a lo periférico y accesorio que a lo fundamental.

### **3. Lo esencial y lo pretextado en las didácticas específicas**

La interacción educativa tiene como finalidad básica la educación, también en el sentido de orientar las formas de vida que en cada caso la acotan. Educar es facilitar la adquisición, dominio y uso vital del conocimiento. Facilitar es una acción comprometida en la que el docente participa desde una enseñanza que se busca y ejercita interesadamente con buena orientación desde el conocimiento que la sustenta y al que, como temática se refiere —en esta temática tienen preferencia, para las didácticas específicas, sus fundamentos y métodos didácticos diferenciadas precisamente desde esas temáticas—. Una enseñanza bien orientada quiere decir que con ella se procura un aprendizaje que permite el apropiamiento del conocimiento objeto de la comunicación como actividad educativa; apropiamiento de utilidad vital. Los principios de raíz ética son los reguladores que acotan la entidad del conocimiento y las circunstancias temporales, espaciales y metodológicas que lo concretan, propias de las formas de vida de cada comunidad, adviértase entonces, la trascendencia de la formación de los docen-



tes. En consecuencia, afirmar que en la comunicación educativa se hace ejercicio fundamentalmente de metodología es desconocer cuestiones esenciales como la derivada del hecho de que si la epistemología es la doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento —no sólo del científico— los primeros se imponen y determinan los segundos de aquí que estos segundos tengan su especificidad, pero los primeros no son olvidables cuanto a lo que imponen por su significado esencial. Si, además, como escribe Ferrater Mora (1980: 957-960; tomo II) epistemología y gnoseología son consideradas frecuentemente como sinónimos, pues una y otra se entienden como teoría del conocimiento, la separación entre fundamentos y métodos se evidencia como carente de sentido. En la forma de su dominio radican los procedimientos de su adquisición y en el dominio del conocimiento que tenga el docente, su conocimiento en sentido estricto, radica el modo de su comunicación; y en esta manera de hacerlo aflorar está en justa dependencia con el método de su constitución. De aquí que el alumno lo aprenda ajustado a la dependencia de cómo en sus conocimientos previos encajan el comunicar y el comunicarse del profesional de la actividad educativa, con lo cual el ciclo dialéctico se cierra en una etapa propia de cada hacer concreto de esta comunicación, que se abre a la siguiente en secuencia sin solución de continuidad; así es el conocer, y el conocimiento como su efecto y acción.

De todo lo anterior, lo esencial en la comunicación educativa puede colegirse, entre otras cosas, que es insistir en modelaciones metodológicas como soporte de formas de exposición; es permitir la permanente instalación de más de lo mismo, el pretexto con el que la cómoda rutina es admitida a instalarse, e instalada está con bastante generalidad, en la actividad cotidiana de la comunicación educativa, uniformidad con lo que se malversa y en ella, como en una ciénaga, se pierde el conocimiento y la acción de conocer en su sentido estricto. La consecuencia de ese pretextar la bondad de la repetición —comodidad— es que la vida se aleja de las aulas, el conocimiento de la realidad, las ciencias de la naturaleza se desnaturalizan y la algoritmación matemática se aprende en sí, pero no se conoce cuándo y cómo ha de utilizarse: aprendizajes ajenos al vivir, escuela sin vida, conocimiento abierto a un ejercicio espurio. En la raíz de esta cadena de inconveniencias hay cuestiones del máximo interés, cuestiones problemáticas y de compleja solución: ¿Qué puede ser señalado como causas evitables del error pretextado y qué consideraciones se derivan para la formación de los profesionales de la educación? Formación, en la que como ya se ha anticipado, radica básicamente la bondad de la comunicación educativa, puesto que no hay aprendizaje sin enseñanza y en la enseñanza se comunica, siempre se hace, lo que se es y se es lo que se conoce (González, 2001) el desconocimiento absoluto es imposible a la razón; la ignorancia es un estado de conocimiento, insuficiente y mal conocimiento.

Algunas concreciones pueden evidenciar por dónde se debería caminar para ir alcanzando, posiblemente, mejores resultados. Bajo esta consideración, los trabajos precedentes apuntan en direcciones y manejan resultados de difícil coordinación y de incompleción altamente limitantes; generalmente por reducción artificial del campo de la educación y el significado que en su ámbito tienen las distintas denominaciones convencionales de las diferentes temáticas. En este sentido se habla de la “educación matemática”, como recogen en su buena descripción sintética Rico, Sierra y Castro (2000), separándola, en cierto modo, de la didáctica de la matemática y ambas del proceso educativo como unidad. Con ello, las cosas se quedan donde están: buenas descripciones, algunas interesantes experiencias connotadas por las mismas limitaciones citadas, y redundantes consideraciones sobre lo hecho por autores como Freudenthal (1967), Wheeler (1984), el informe Cockcroft (1985) —cuyo prólogo a la edición española (1985) de Pérez Navarro descubre inteligentemente lo redundante de las propuestas-, de Guzmán (1987), Kilpatrick (1994) citados en el trabajo de Rico, Sierra y Castro (2000). Con olvido de obras como las insistentes de Piaget y su escuela, altamente interesantes, entre ellas Piaget y Beth (1980) y la perspectiva de la matemática y su poder educativo considerada desde la epistemología genética. El conocimiento matemático es una de las más vívidas y claras manifestaciones convencionales del ámbito general y único del conocer humano, y así debe entenderse como parte integrante, llena de interés y transcendencia en los procesos educativos y ser considerado más allá de la práctica repetitiva de algoritmos memorizados desde su sujeción a los mecanismos en la resolución de problemas redundantes en su concepto y formalización.

En cuanto lo que en el libro de Rico y Madrid (2000) se llama Didáctica de las Ciencias Experimentales —(DCE)— Perales (2000), cabe repetir lo mismo que en el caso anterior -es esquema de trabajo idéntico, lógicamente- y tiene dos incidencias que cabe destacar aunque sea de manera sucinta: el sentido propio de una descripción brevemente analítica y su recurrir a la modelación como permanente referencia metodológica. De lo primero se debe señalar la habitual tendencia, en ese procedimiento, de un auténtico calado crítico y sobre todo de propuestas alternativas que permitieran poder avanzar novedades estimables. En cuanto lo segundo, cabría recordar, que ya Bohr (1964) advertía del riesgo de aceptar el término “modelo” para propuestas que no tenían otra finalidad que indicar, en la cortedad de su tiempo —tiempo que anuncia su nacimiento como comienzo de periclitación-, lo que conlleva su escaso valor en la física. Pero si eso decía aquel gran físico, a buen seguro que no ignoraba, ni por tanto, dejaba de indicar que ofrecer modelos para la buena comprensión de un fenómeno natural o para alguno de sus estadios, es decir, para utilizarlos con hipotético valor educativo, no sólo es un

error, sino una malversación de tiempo y energía, puesto que se traiciona el sentido de proceso del conocimiento y del mismo decurso evolutivo en el que todo está inserto.

Estimar a la didáctica específica de una temática como una entidad que flota entre el conocimiento correspondiente al profesor y al alumno es como poner en ninguna parte a esa didáctica. Bastaría con entrañarla en el conocimiento de que se trata considerando que cualquiera que sea la didáctica específica que se considera, ésta no deja de ser la temática misma a la que se refiere en el momento de la comunicación educativa, de toda comunicación educativa; es decir, la didáctica de la física, por ejemplo, es física en las aulas de física, en los momentos de enseñanza y aprendizaje y esta identificación se produce cuando la permite el conocimiento del profesor y la adecuación de su actividad comunicativa a la receptividad posible para el alumno. Esta adecuación, nacida del conocimiento y evidenciadora de su buen dominio, interesado y comprometido en el aprendizaje del alumno, es la base de la didáctica, que no flota entre, sino que está entrañada en el conocimiento y en la natural potencia educativa propia de todo proceso de enseñanza y aprendizaje. Distinguir separados de un entendimiento de la didáctica como conglomerado de conocimiento y enseñanza —conocimiento y aprendizaje— entre los que el docente es un mero mediador, solo conduce a lo que ya ha conducido, a un menosprecio de la enseñanza, a un olvido del docente, que utiliza toda acción educativa, pues no hay aprendizaje sin enseñanza. La complejidad de los procesos en los que se implican el conocimiento con la enseñanza y el aprendizaje y la amplitud de sus campos de variación —en la actividad educativa es difícil o imposible hablar de variables simplemente— no es obstáculo para acometerla, eso sí, sin perder de vista, que lo interesante por trascendente, es que el conocimiento, lo que tiene en cada supuesto y persona, sirve para seguir conociendo. Lo demás no es sino continuar con más de lo mismo que a la vista de la insistencia en volver sobre ello, deja claro que es insatisfactorio.

a) Consideraciones en torno a la enseñanza de las matemáticas

A la hora de las precauciones al pasar de la intuición a las formalizaciones conviene considerar si lo importante es proceder a acelerar o evitar conceptos precozmente inoportunos. Para conciliarlas conviene tener en cuenta qué es el “desarrollo espontáneo *natural*” (Piaget, 1999:225) de las operaciones lógicas de la matemática que como tal desarrollo es un proceso de racionalidad necesitado de enseñanza como todo aprendizaje (González 2001) siendo esto último lo que olvidan normalmente los docentes como Piaget (1999) expone citando a Leray (1966). La cuestión que ambos autores también olvidan presenta dos aspectos distintos: Por una parte, que el concepto de conjunto está ya incluido en el de

orden, equivalencia y conservación, en cuanto momento de cognición en estadios evolutivos no unívocos; además de considerar que el concepto de conjunto es una convencionalidad ligada a la necesidad de agrupar diversidades a lo que se ve obligada la razón en su concreción autoideológica (González, 2004a). En ambos supuestos puede tener valor la recomendación de Leray sobre la necesidad de que “el niño debe volver a pasar por las etapas históricas que ha vivido el espíritu humano”, recordado por Piaget, (1999:226). Volver a pasar que no es necesario en sentido estricto si, en la convencionalidad del discurso docente, la oportuna argumentación se dispone para obviarlo: en el docente la historia puede ser rehecha, como discurso convencional, de distintas maneras. Newton puede ser entendido desde Einstein si la curvatura del espacio se sustituye por la acción centrípeta ejercida a distancia.

Además, no es cierto que los resultados de una operación precedan a la existencia de esta, sí lo es que esa precedencia se refiera exclusivamente a una cierta formalidad de ella que aparece en tiempo posterior, una convencionalidad cuya expresión se da en otros momentos. No es que al orden de las convenciones teóricas o teorizadas está por encima del histórico, sobre todo si éste se toma como proceso evolutivo en el sentido de historia radical (González, 2001), es que el proceso educativo, convencionalidad al fin, aunque necesaria, no es más que una explicación, incompleta como todas, de lo que aquel proceso impone en la secuencia de su curso. Explicación incompleta que luego se irá completando. En este sentido las explicaciones propias de la geometría proyectiva y la topología, aclaran algunos aspectos de la euclídea, no la anulan al completar consideraciones que tampoco quedarán definitivamente establecidas: ni lo explicado se contiene en su totalidad en la explicación, ni esta ha superado la falibilidad propia de toda actividad explicativa formalizada. Estructuras algebraicas, de orden y topológicas son formas de explicación que atienden a distintos aspectos de una sola realidad; el predominio de una a otra formalidad sólo depende de convenciones subsidiarias; en el fondo se trata de formas lingüísticas, pertenecientes a lo que genéricamente es el álgebra, y del problema de una finura descriptiva que atiende al lenguaje en sí utilizado, a la secuencia en la que los aspectos de lo referido se consideran dentro de los perfiles de las fronteras que acotan las porciones tomadas en consideración, porciones que obedecen a una apreciación formal aximática. En los tres, casos, pero especialmente en este último, conviene diferenciar los límites de la cota aximática en los que la razón trabaja -cuyos axiomas determinantes surgen de las aproximaciones formuladas convencionalmente desde los conceptos que la razón elabora a través de su sintonía íntima con la realidad, sintonía que la evolución conlleva (González, 2004a)— esta cota afecta a las formalidades y sus algoritmos, formalidades que se aplican a describir la rea-

lidad referida, tal como se percibe con el uso de una razón que reencuentra en este trabajo los axiomas, reglas, denominaciones y aproximaciones definidoras que impuso como convencionalidades básicas en la construcción de estructuras como subconjuntos dentro del sistema formal axiomático de referencia, sistema que es una estructura de tipo algebraico en sí y en el conjunto completo como sistema. Pero hay una cota o límite que separa porciones dentro de la realidad referida, en función de características físicas que se perciben diferenciadas y que obligan a un tratamiento y uso de las formalidades atentos a las fluctuaciones en las formas de separación de esas porciones. Formas que dependen de esas propiedades físicas mantenidas en cotas diferentes como subsistemas que responden a tratamientos en los que operadores distintos afectan a expresiones algorítmicas idénticas.

Entendido lo precedente, la exposición formal pierde parte de la complejidad con la que a veces se presenta, complejidad que, ofrecida como punto de partida y convencionalidad impuesta, conlleva amplias dificultades en sus manejos, pues lo que debió ser comprendido, es simplemente retenido, por definición, antes de ser conocido adecuadamente. Esta forma de aprendizaje de las matemáticas, ligada especialmente a ciertas consideraciones generales en la llamada matemática moderna, es un serio obstáculo al aprendizaje de esa lengua como una mera estructura vacía sin otro origen que la convencionalidad derivada de la que depende. Es como hacer pensar a los alumnos en la recta euclídea sin que se les haya hecho reparar en la existencia de ciertos tipos de bordes y llevado luego a la abstracción de quedarse solo con el borde y extenderlo cuanto convenga, hasta que la convención se entienda sin límites. Lo que la razón tiene y trata de conocer es el mundo y el análisis de su compleja realidad puede requerir, requiere, que una razón que conoce de forma incompleta y expresa de forma falible, debe servir de ciertos conceptos convencionales, axiomas, para ir explicando aquella complejidad. Las limitaciones internas de los formalismos, de los que se ocupa Ladrière proceden de esta realidad y no conviene, didácticamente, racionalmente, aumentar su insuficiencia, dejando en el aire a los alumnos y negándole a la razón educable y en el tiempo de su educación, cuantos apoyos le son necesarios para crecer en el conocimiento de su objeto, el mundo, obviando toda semántica cuando la complejidad de la sintaxis lo dificulta, pero no lo supera, sólo lo oculta. Lo babélico siempre afecta al crecer en intensidad y extensión del conocimiento: las lenguas son necesarias, pero eficaces en su limitación si ésta se acepta y no se obvia cómodamente.

No tiene inconveniente Piaget (1999:227), en asimilar, analógicamente, las operaciones constitutivas de los conjuntos y las que se ejecutan en las seriaciones, clasificaciones, agrupamientos, etc.; realizados al actuar sobre los objetos de

la realidad manejada racionalmente, operaciones propias de los niños de siete a ocho años. Proceder que, a partir de los once años, edad desde la que los propios entes de razón—ciertas formas axiomáticas como convenciones— son tomados con consistencia análoga a los objetos de lo que la razón llama realidad como lo único que el ser humano tiene, permitiendo que conceptos como inversión, reciprocidad, correlatividad o seriación dual, transformaciones de identidad —utilizados por Kline como forma particular de Vierergrupp— no pierdan su íntima relación con aquello del mundo a lo que se refieren, semántica al fin, como realidad de la que se ocupa la razón. Este entendimiento aproxima a cómo el matemático, no el mero titulado universitario, procede, entendiendo que dicho proceder es la fuente del descubrimiento matemático, la ampliación del campo de la matemática. El conocimiento como fuente del seguir conociendo, del conocer. Y esto es lo que hace educativo a las matemáticas y, dada su entidad, de forma singularmente importante y trascendente. El discurso del docente dispone para la reflexión desde la actividad de acercamiento a objetos, su clasificación, ordenaciones y seriaciones en general, comparaciones, etc., a los que la realidad misma enfrenta y obliga a considerar. Estimación muy importante es ajustar esas ideaciones a los ritmos del niño en su aproximación a ellas y en su conocimiento posterior, pues se trata de informaciones que deben educar, de hechos y datos a descubrir, no verdades a profesar como recuerda Piaget (ibíd.: 229, desde Leray) . Que el docente lleve a descubrir para aprender, exige que la enseñanza se ejecute como un acercamiento al conocimiento habido desde el que el seguir conociendo se imponga como necesidad, es decir, que el profesional de la educación tenga un conocimiento cuya construcción esté en él reflexiva y críticamente mirada, conocimiento consistente, un claro interés por su materia y la forma de su comprensión como proceso que debe ser entendido en forma de continuidad para superar incompleciones y falibilidades —necesidad pero insuficiencia—, y un compromiso en el que la alteridad impone una yoidad generosa desde la que el otro recibe el impulso para su propia construcción personal.

Dice Piaget (ibíd.) que:

“la iniciación en la matemática moderna no podría confundirse con una entrada directa en su axiomática. En efecto, lo único que se puede axiomatizar es un dato intuitivo previo y, neurológicamente, una axiomática sólo tiene sentido en cuanto toma de conciencia o reflexión retroactiva, lo que supone toda una construcción proactiva anterior (...) la construcción matemática procede mediante abstracciones reflexionantes (...) —y—, toda abstracción parte de estructuras más concretas”.

El problema radica en que la mera descripción de la forma del proceso como

conducta posible, lo que es propio a la psicología, es insuficiente para la enseñanza —Piaget (1982: 64) lo sabía—; es necesario que el docente matemático, con conocimiento, interés y compromiso, se acerque al nivel en el que el alumno está, adecúe su forma de comunicación al conocimiento objeto de la actividad didáctica y a las demandas del alumno como singularidad racional; que observe e insista para que el ritmo del alumno, desde el cambio que debe operarse en ese mismo ritmo, entienda a partir del docente y su situación, cómo lo enseñado es un pretexto para entender la construcción de la matemática y cómo esa construcción está en respectividad y reciprocidad con el propio construirse la capacidad reflexiva y de abstracción que, como constitutivos del hacer matemático, se transfieren en identidad en la construcción del propio sujeto que aprende, aprendizaje de ser para hacer, con formación de estructuras neuronales que son como las matemáticas —reflejo conceptual de la realidad— entidades en permanente cambio, transformación que se traduce en conducta, realidad al fin, más allá de la mera descripción que las estructuras abstractas formales de las matemáticas logran de la realidad referida: el sujeto es del mundo y del mundo aprende su ser; las formalidades convencionales apuntan a cómo el mundo es en un impulso para seguir siendo, impulso de racionalidad. Lo que se educa es la razón y como la formalidad racionalizada describe, la razón educada aprende a vivir, vive; el ser se hace conducta en su forma. Se es lo que se conoce y el docente es un claro exponente de que se manifiesta lo que se es. En este sentido es lo neurológico lo que debe preocupar, esencialmente, al profesional de la educación.

Y porque los significados del mundo son, como conocimiento, la pura estructura funcional del encéfalo, no se puede separar el cosmos de las ideaciones racionales de cuanto contiene,”que las matemáticas, haciendo abstracción de las situaciones concretas, puedan generar teoremas más generales, es algo que los niños deben comprender, pero que esto no tenga ninguna relación con el mundo exterior, es pura locura” (Piaget 1999: 240) y esto, quienes no deben olvidarlo en ningún momento son los profesores de matemáticas. La convencionalidad matemática, ya desde las axiomatizaciones, está sometida, como toda convencionalidad, a un acuerdo sobre la sintonía entre conocimiento personal, singular y experiencia compartida en cuanto las singularidades lo admiten. El grado en el que esas experiencias se comparten depende de una adecuación de las estructuras neuronales propiciada por la educación —la educación es el uso del conocimiento de la humanidad al servicio del impulso de seguir conociendo, descubriendo, que en cada alumno se genera— al fin, los significados del cosmos como cada ser humano los atesora y maneja en su autoideolecto —autoideolecto como lengua con la que se constituyen, construyen, en primer y singular discurso— son la base de toda convención, también de la axiomática y de cuanta for-

malidad de ella pudiera derivarse -incluido el caso de estructuras lógicamente perfectas y experimentalmente vacías, e incluso absurdas, considerando, que absurdo y vacuidad, son sólo efecto de la ruptura lógica provocada con la admisión del sinsentido axiomático—. Ahora bien, conviene acotar el significado de este sinsentido, pues pareció que tal era el que acompañaba a las suposiciones de Riemann, Lovachensky y Bolyai; sus posteriores aplicaciones a concepciones no euclídeas del espacio, han evidenciado que sólo se trataba de una ruptura del límite atribuido a una realidad espacial para la que el ojo como instrumento no está preparado pero sí el córtex, estructura para “ver”. En este sentido hay que entender la “artificialidad” que Piaget (ibíd: 241) atribuye al juego como práctica educativa desde la más temprana enseñanza infantil. Es un artificio transformado en tal por los profesionales de esa educación trascendente, puesto que reducen el juego a una práctica ciega en cuanto no se formulan pretensiones educativas que la trasciendan. El juego es, así, un cómodo pasatiempo con un inevitable resultado como ejercicio en el que se implican estructuras neuronales que pueden comenzar a malversar e incluso torcer el pretendido efecto de un proceso educativo que, de esta manera, se equivoca en sus momentos iniciales, los más trascendentes. Todo cuanto en educación se toma como pretexto para una práctica puede torcer lo inicialmente deseado si esa práctica no es seguida por el docente con el pormenor que impone su conocimiento, interés y compromiso; pues, en este caso, el pretexto y la práctica dejan claro para el alumno un mensaje educativo básico y envolvente (González, 2004b).

Cierto que en matemáticas hay unos intervalos de algoritmación en los que aquello que obra y hace su efecto —operativo— parece representación o figura de otra cosa —figurativo—, lo que lleva a Piaget a la afirmación de que eso puede equivocar, especialmente al niño alumno de la asignatura de matemáticas pero, posiblemente, ese efecto se debe a que al discente no se le ha preparado para entender el verdadero significado de aquellos intervalos de algoritmación, necesarios para resolver problemas y cuya bondad se encuentra justo cuando la solución a la que conducen es acertada. Poniendo el supuesto de que esa bondad de la solución no es conocida, la mirada analítica y crítica sobre el proceso de solución se hace inevitable y entonces reaparece la necesidad de vincular pormenorizadamente los aspectos formales a aquella realidad a la que se refieren y a cómo es la índole de esa referencia. Y con tal cuidado que, incluso, se haya evitado la presencia de supuestos alejados de las referencias concretas que se citen. Es decir, que si las formalidades del cálculo han de aplicarse a datos de dominio común, esos datos deben ajustarse a cómo figuran y se manejan en ese dominio: la inadecuación de datos y realidad puede inducir a errores en los cálculos posteriores necesarios, si bien pareciera que esos cálculos y aquellos datos en nada se



relacionan, lo que sería tanto como desestimar la realidad común envolvente. Eso parece estar más en consonancia con la necesidad de que el docente atienda a los procesos —neuronales, al fin— del alumno en el progreso de su razonar, en los tránsitos de su capacidad abstractiva, en lo que lo operativo y figurativo se transforman en estados sucesivos del conocer, del conocimiento, y en los que lo operativo es una forma de figuración que necesita un dominio superior en el que instalarse: la homogeneidad de las magnitudes que la suma exige está en clara dependencia del ámbito de homogeneización en el que se solicita el resultado. En este sentido, los profesores de matemáticas están obligados a realizar diariamente ajustes a las observaciones y asertos de Piaget, tanto en aspectos como el referido a la diferencia entre operativo y figurativo, preoperativo y operativo, como en el psicológico y lógico, etc. Con lo que se fortalece su continua afirmación de que los conceptos matemáticos tienen su momento para ser abordados y las precipitaciones no son más que desconsideraciones didácticas torpes. Y las matemáticas son ejercicios convencionales en los que la razón se ejercita de manera muy próxima a cómo está capacitada: como lengua, la matemática es la convencionalidad, junto a la mística y la música —poesía al fin— más próxima a la posesión autodiolética personal, signos cargados de simbología con los que las diversas significaciones se constituyen en discursos explicativos que clasifican la entidad del cosmos que contiene a los seres humanos.

b) Consideraciones en torno a la enseñanza de las llamadas ciencias de la naturaleza.

Lo de ciencia es una denominación convencional. Se liga fundamentalmente a un método y a sus resultados y de ello se van coligiendo unos fundamentos diferenciados, parcialmente, de los de otras denominaciones del conocimiento humano. Se trata de una reflexión en las que otras consideraciones son estimadas y, consecuentemente, otra práctica puesta en ejecución. Pues,

“si según hay acuerdo hoy en día, uno de los objetivos esenciales de la enseñanza es la formación de la inteligencia activa, capaz de discernimiento crítico y personal, así como de investigación constructiva, la iniciación en las ciencias naturales debe desempeñar un papel cada vez más importante desde el primer grado” (Piaget, 1999:173).

Papel que para este autor se cumple porque esta enseñanza, más que ninguna otra, favorece la “libre actividad del alumno”, desarrollando “el espíritu científico” —así lo llama Piaget—, en un aspecto esencial: la capacidad experimental, diferente de la deductiva o matemática. Todo lo cual, unido al hecho de que “el

alcance efectivo de la iniciación en las ciencias naturales” y el desarrollo espontáneo de la inteligencia infantil que propicia el interés vivo de “los escolares de siete a doce años” cuando lo “anima el espíritu de libre investigación y experimentación personales”, son procesos de clara concomitancia, y los hacen cuestiones que precisan de una reflexión. Las manipulaciones expectantes sobre los objetos deben anclarse —relativamente— apoyados en unas formas de proceder —conocimientos en su irse haciendo— y dirigirse a evidenciar la organización cósmica expresada en la pequeña escala de lo manejado. Se trata de que el alumno aprenda, haga suya sucesivamente la armonía de un pensamiento, armonía aprendida en progreso y la de un mundo que se muestra sintonizado, en identidad que va siendo conquistada: lo que se veía sin explicación la va adquiriendo. El mundo percibido va organizándose en significados con los que se construye (González, 2004b). Con los que se le va dando forma desde un fundamento que se intuye en su desarrollo, no desde su causación (González, 2004a). Como en este proceso de sintonía, de interacción didáctica permanente, se armonizan el “pensamiento principalmente verbal” y el “instrumental u operativo” de los que habla Piaget, deben ser entendidos como no separados ni, en consecuencia, superables. El pensamiento verbal es el ejercicio autoideoléctico de la persona y el instrumental u operativo no es más que la proyección del orden —sintaxis y semántica identificadas— de ese construir autoideoléctico que se refleja en el ser del mundo a través de la coordinación entre significantes y significados en la búsqueda que ofrece, como conclusión parcial, la forma de irse aproximando el ejercicio de la razón, en su orden, al de la naturaleza con el que va coincidiendo en aproximación sucesiva (González, 2004c). El orden de los significados, cosmos organizado, lo establece la lógica que es, en cada encarnación racional, un estar siendo la propia lógica radial que sigue el proceso evolutivo, su pauta, el imperativo de su orden, según la razón va siendo educada.

El autoideolecto aflora, en sutil transición, en la lengua convencional compartida (González, 2001) y no deben confundirse ambas expresiones lingüísticas. En esa confusión y en el adecuado ajuste a su uso en la actividad educativa, consiste la didáctica como ejercicio de interacción. Lo que a la razón se ofrece es el mundo en su totalidad y este mundo es entendido como un gran significado que se obtiene de la integración de las sucesivas significados parciales, de tal manera que en el autodielecto no hay más que significados, símbolos cuya trabazón constituye el cosmos organizado con la misma pauta que en la realidad se da. No hay más que eso en el conocimiento: una fusión entre significante y significado en la que somos —somos lo que conocemos—; no cabe hablar de un pensamiento “principalmente verbal” (Piaget, *ibíd*:174) y de otro “instrumental u operativo” puesto en marcha como acompañamiento de “manifestaciones y expe-

riencias”, pues éstos son ya efecto de los significados previos poseídos. La interacción con el mundo es el reclamo de significados que la incompleción permanente del conocimiento reclama para irlo organizando sucesivamente de manera más satisfactoria. En ese reclamo, el maestro ofrece las propias vías de acercamiento para que, analógicamente, el alumno edifique las suyas. El resto es cuestión de sintonía entre autodiolectos que no tienen otra vía que la lengua convencional común. De esta manera, y de forma diferente a lo que opina Piaget (ibíd.: 175), el pensamiento “principalmente verbal” no conduce a “representaciones más o menos míticas” de la realidad —¿Hay un canon exterior que sirve de referencia a esa miticidad?—, esas representaciones son el conocimiento subjetivo, el único existente, lo demás es la convencionalidad de la comunicación que se edifica de acuerdo con la educación recibida, educación que va siendo determinante en las sucesivas significaciones del mundo y sus elementos, fraguados en el conocer como acción individualizada exclusiva. Las representaciones míticas son el antecedente de una acción racional que está siendo educada, pero esta educación es trascendente, y esta trascendencia se hace presente a través del conocimiento, interés y compromiso del concreto magisterio que la ejecuta, del maestro que la realiza (González, 2001).

La cuestión básica para mantener esa unidad del proceso del conocer está en encontrar cómo cambio e identidad son términos convencionales que se refieren a una realidad única en la que sólo hay cambio, como en el autodiolecto sucede, pero la convencionalidad necesita ser posicionada en identidades fijas, referencias estables sin otro valor que su capacidad para ir siendo pobladas por símbolos que las ponen en movimiento de manera inmediata —otra vez la educación se muestra imprescindible en su trascendencia—. El alumno opera desde los significados que ya tiene; toda manipulación para obtener transformaciones enriquecidas y enriquecedoras de los significados son parte del proceso de conocer de una razón que va siendo educada. La comprensión no está en la acción externa, esta acciones parte del procedimiento para conseguir aquella comprensión; en la actividad se manifiestan objetos y signos, significados parciales, en la búsqueda de su compleción. De esta manera, el progreso en la admisión de la permanencia en la cantidad de materia bajo distintas formas, de la que habla Piaget, no es más que la superación de estadios de significación simbiotizados por un proceso educado del conocer que ya es capaz de prescindir de la manipulación procedente de significados más incompletos: la variabilidad de las formas como expresión convencional de una realidad que en ellas no existe como permanencia, está en un más allá permanente —la geometría es una convencionalidad que se acerca a la realidad en la medida en que se hace analítica—, pues lo que permanente es el cambio como ya defendiera Heráclito. La búsqueda del sustrato

material permanente es la historia de la ciencia: la “reversibilidad de las transformaciones y compensaciones de las relaciones invertidas” (Piaget *ibíd.*:176) es la base de la justificación que va elaborando el sujeto para ajustar sus significados a los imperativos de una lógica que es la misma en las cosas y en los significados, habida cuenta de que aquéllas y éstos son lo mismo y lo único que el ser humano va teniendo. Lo que evidencia que la acción es fruto de un conocimiento que incita a ella y la precede, una actividad racional que siempre necesita un precedente para cualquiera de sus proceder; el pensamiento precede a la acción, y no siempre procede de ella, incluso en el neonato en quien el pensamiento, lejos de las complejas formas que tiene en los adultos, encarnado en sus estructuras neuronales por imperativo genético, provoca una determinada movilidad, escasa inicialmente, impedida por necesidades vitales a las que el tierno córtex responde en lo que conviene; y el reclamo de la educación es ya un hecho que no puede ser desatendido (González, 2001).

Para el niño de menos de diez años posiblemente el concepto de igualdad es más exigente que la pura equivalencia entre algunas magnitudes; la equivalencia entre masas y volúmenes es más costosa de expresar que la igualdad de pesos ¿Podría significar esto una anticipación de e la ideación democritiana del atomismo que Piaget (*ibíd.*:178) sitúa en etapas posteriores? No es, entonces el concepto —autoidiolecto— lo que el niño no tiene, es que no posee ciertas formas de convencionalidad para cuya adquisición corresponde a la actividad educativa disponer los procedimientos, incluidos los medios de contraste, para alcanzar la fiabilidad necesaria en el proceso del conocimiento. El niño hará cuanto la necesidad de su conocimiento le demande —la necesidad, como conocimiento, es previa—, y el maestro, la escuela en su conjunto, hará muy bien en no anticipar cuanto debe proceder del alumno, por tierno que sea. La cómoda rutina de anticipaciones innecesarias e inoportunas puede arruinar la riqueza de una razón bien dispuesta para descubrir. Considerando que la ideación de las propias acciones, antes y además de su ejecución es un medio para entender y practicar la motivación —ahora tan frecuente como falazmente citada cual panacea—, que no es distinta al interés por el conocimiento y la necesidad de su imparable consecución en quienes la tienen. Bien entendido que cuando el alumno es dueño de un nivel de los fundamentos y métodos de un ámbito de conocimiento —lo que evidencia cuando es capaz de formular situaciones problemáticas análogas a las que resuelve en el entorno en que trabaja—, pueden anticipársele informaciones que él mismo podría encontrar; esto también hace útiles a los libros, magníficos instrumentos en el ahorro de tiempo al aprender. Quizás el ámbito de los conocimientos referidos a la naturaleza es uno de los más claros para el ejercicio de cuanto se viene diciendo. El mundo como objeto de la razón es patente, por tanto,

la primera actividad que hay que potenciar en el niño, el la tiene muy prematuramente y con frecuencia se destruye, es la actividad de observar con actitud reflexiva y crítica. Quizás así, conducido con preguntas bien concatenadas al efecto, el niño superará la sorpresa que manifiesta en la respuestas que ofrece a los problemas de la disolución del azúcar, al aumento de tamaño que la palomita supone con respecto al grano de maíz. Lo que el niño evidencia es lo que ya se viene haciendo con él: no darle ocasión a la reflexión pensada y estimulada con prudencia; sorprenderle con preguntas que parecen adivinaciones para evidenciar cuánto ignora y preparar, facilitándolo de manera malversada, el camino al docente portador de las rutinas y las cómodas repeticiones. Es más costoso, pero más gratificante y útil el camino de observar al niño, morosamente y con buen dominio del conocimiento, interés y compromiso; pero la preparación del docente no se dirige en este último sentido, sino en el anterior, del que el propio Piaget es ya pagano.

El niño no puede contestar desde lo que no conoce, como exige la expresión convencional, convención aherrojada en unas manifestaciones, también convencionales, procedentes de otras previas en las que se hace referencia a ciertos conceptos desde un dominio convenido como adecuado a usos prácticos y útiles de esos conceptos. La equivalencia de volúmenes y masas descuida, intencionalmente, la estructura íntima de la materia cuando aquéllos son la única preocupación convenida en un determinado tipo de problemas, los que afectan de manera más directa y frecuente a la vida diaria. La estructura, forma atribuida a una determinada materia como masa y volumen, interesa desde el momento en que la variedad de apariencias se presenta como con insuficiente fiabilidad; el concepto de conservación se ha de afincar en algo más consistente por lo que, las que llamaba “intuiciones atomísticas” Bachelard —citado pro Piaget, (ibíd: 179)— son respuestas naturales, lógicas, también a las inquietudes de los niños muy tempranamente. Habría que pensar cómo es que la escuela normal las apaga, las oculta, y, frecuentemente, hace que se pierdan para siempre en un extraño afán protagonizado por los maestros según el cual todo eso debe producirse para que la presumida como verdad académica, convencional por tanto, que tan útil podría ser, anule sus mejores bases obligando a los alumnos a prescindir de ellos mismos con el fin de que se atengan al criterio “científico” y de mayor fiabilidad, el criterio que el profesor ha aprendido como los alumnos deben aprender, negando la natural construcción del conocimiento —comenzando otra artificial y malversadora— a partir de donde se entraña en la ajustada continuidad con lo que el niño ya conoce, procedente de múltiples y variadas enseñanzas, y sobre lo que lo nuevo encuentra su mejor asiento. Ciertamente que este proceder último exige del maestro una atenta observación del alumno, observación que le permite construir con él el conocimiento naturalmente secuenciado, un conocimiento que, en la

acción comunicativa, es también interés y compromiso, y tal que con su aplicación la primera actividad que se potencia en el alumno es su acción para observar con actitud reflexiva y crítica; actitudes que él ya tiene, en uno u otro grado, y que deben ser estimadas, respetadas y estimuladas en lugar de destruirlas o ningunearlas como habitualmente se hace.

Interesa entender el sentido de aquellas “intuiciones atómicas” que Bachelard sitúa bien, a pesar de su afán por separar radicalmente el hacer científico del derivado del sentido común, de entender la investigación científica en cierta oposición con la observación, incluso de defender la construcción científica como una necesaria destrucción de determinados precedentes que, si permanecieran, no la permitirían desarrollarse (Bachelard, 1983). Pero es que Bachelard entiende la educación como una yuxtaposición negadora, no como un proceso continuado para generar un conocimiento que él califica bien como producto, no como consecución. Bastaría con analizar someramente el distanciamiento en que sitúa a la observación con respecto a la investigación, separando dos acciones que, en realidad, son una sola: el observar paciente y perseverantemente un fenómeno o situación es inexcusable para colegir, a partir, de donde lo conocido acaba, cómo puede ser continuado, y volver a ello, en su proceso, para ponerlo en sintonía con el avance del conocimiento con los oportunos contrastes. Ciertamente que los ojos deben dejar de ver para ver mejor, pero la segunda mirada necesita la primera en la medida que el mirar, como ver, “es un logro que depende del alfabetismo visual” (Eisner, 1987:164). Es decir, no ven los ojos, ve el córtex, y este excepcional órgano es el que impone la observación, el consiguiente manejo de datos y la emisión de explicaciones que van completando los significados que sobre el mundo tiene la razón. La secuencia, sin solución de continuidad, de este proceso, es el conocimiento —del que el llamado científico es una de sus manifestaciones que tienen común raíz con toda otra en cualquier singularidad racional— en el que no caben los hiatos que supone Bachelard en una explicación desde ciertas posiciones psicoanalíticas no científicas; raíz aquella que es la base de todo crecimiento posterior, incluidas las relaciones y generalizaciones propias de las interacciones naturales.

Ciertamente también que si el alumno ha de ir penetrando en un proceso de inferencias abstractas, la deducción debe haber sido practicada desde cómo ha ido apuntando en él; y que lo uno y lo otro exigen de un medio preparado como estímulo por los conocimientos pertinentes, las maneras de su operatividad y la oportunidad tiempoespacial adecuada a sus sucesivas demandas. A esto se refiere la educación, porque la razón debe ser educada. La acción de descubrir se pone en marcha y se transforma en interés permanente que llega pronto a autogenerarse de por vida —en ello consiste la llamada motivación, que es un efecto cuya

causa, como se ve, no coincide con la demandada e indicada por los docentes para niños con dificultades en los aprendizajes y que parecen indicar que debe ser mágicamente obtenida a través de una acción propia de falaces prédicas psicológicas.

El alumno buscará explicaciones y encontrará algunas que la historia ofrece cuyo encaje con las precedentes se hace con análogo ajuste al efectuado con las personalmente encontradas. La vía de conocimiento está abierta y los docentes deben atender a que el interés se acreciente en intensidad y extensión. El crecimiento del conocimiento en el niño requiere su atención y Piaget (1999: 181) señala dos aspectos a considerar, derivados de la natural búsqueda de explicaciones: el interés por el crecimiento y el riesgo de explicaciones —"casi místicas" dice este auto—, no adecuadas. Ambas son efecto de una misma disposición: la necesidad de explicar; y el defecto proviene de una mala concatenación entre causas y efectos. Una imaginación despierta —los estímulos a determinados niños pueden activar su ejercicio y producir una manifestación ágil de sus cualidades, equivocadamente orientadas por padres y psicólogos cuando las suponen hijas de una inexistente superdotación, cuyo resultado educativo puede tener malas consecuencias para los alumnos afectados— puede verse atraída por explicaciones esotéricas en las que el sujeto entienda que ha encontrado explicaciones anticipadas y geniales, lo que cohibe con facilidad una atenta y perseverante educación practicada desde una actividad colaboradora entre docentes y padres, preparados unos y otros para ello. Los conceptos de materia, volumen, masa, peso, densidad, movimiento, velocidad, impulso, aceleración, fuerza —entre otros— irán permitiendo al alumno en atender la interacción permanente entre subjetividad y objetividad, entre autoidiolecto y lengua convencional, entre escuela y vida, entre historia y progreso, como un conjunto de realidades desde cuyo dominio el conocimiento se construye como el soporte que hace a las formas de vida apuntar bien hacia el estado de bienestar, hoy más anhelado que conseguido, como justa derivación del envolvente proceso evolutivo.

El prematuro —así se presenta a veces— reclamo que los niños hacen de explicaciones para el proceso biológico queda naturalmente justificado en lo dicho en las líneas anteriores y precisamente por su capacidad de extensión analógica, extensión que es regulada —Piaget supone que no, al diferenciarlas entre sí (ibíd.: 182)— puesto que todo progreso lleva implícita la norma de su propio avance: se da desde unos precedentes y a de acuerdo con el imperativo que ellos imponen, si bien, al ser un proceso, el cambio es una necesidad y en ningún supuesto puede ser evitado —la norma de la evolución se hace permanentemente presente como autorregulación—, la naturaleza de ese cambio es un efecto del proceso evolutivo, también de la naturaleza. En la unidad de ese cambio, el alumno debe ser sucesivamente invitado a entender la amplia intercone-

ción reinante y la armonía subyacente en el proceso evolutivo del mundo, parte del cual es su propio conocimiento de significados, lo que permite la consideración de su unidad desde el pensamiento en permanente tránsito. Tránsito que va conllevando, de manera más o menos explícita para el alumno, elementos de concreción precisa o de formalización acogedora de diferentes significaciones, como le es propio a toda convencionalidad. La potencia de significar está en la razón, su ejercicio necesita la enseñanza del mundo, en un proceso en el que aprender— significar como propio de la razón— precisa siempre de la enseñanza. El ser humano es un dato de la evolución, está en ella, ese estar es tan genético como el aprender, más, son lo mismo. Los significados se hacen, eso es estar siendo; la razón está siempre con los procesos físicos, es uno de ellos y se constituye como objeto de interrelación (González, 2004 b); esta interrelación y cambio conservado como proceso, son consustanciales: proceso de evolución. Uno de los problemas educativos básicos radica en cómo se da lo permanente en el cambio -problema en la historia desde sus orígenes-, lo permanente como base de la construcción conceptual, como principio de esa construcción, y en cómo la razón lo sitúa en los ámbitos cerrados en formación de sistemas formales axiomáticos; entender su necesidad para el ejercicio de la convención y la incontingencia de su permanente superación -que puede ser lenta- para no traicionar el proceso al que sirven, pues no son autónomos -sobre la entidad de significado de conexión entre matemáticas y realidad se hizo un apunte antes, está más detallado en González (2004 b)—. De todo ello es fácil colegir que de las etapas marcadas por Piaget, las llamadas de operaciones concretas y formales, se refieren sólo a un cierto y muy relativo dominio de algunas formas de acción, pero sin excluir su presencia común en el aprendizaje y en un grado de desarrollo acompasado según los procedimientos educativos concretos, pero de cuyo equilibrio, fruto de atenta observación, dependen las sucesivas secuencias: investigar en los docentes lo determina la trascendencia de la educación en la vida. Y no es acertado decir que “los objetos son más importantes que las palabras”, citado por Piaget (ibíd.:185), y que él atribuye a recomendaciones oficiales del sistema educativo irlandés—, puesto que, en el autoidiolecto, lo único que hay son significados y estos contienen a referencia y referente por igual e indistintamente. Como tampoco es acertado decir que “no importa tanto el conocimiento como el camino seguido para adquirirlo” —que Piaget (ibíd.) atribuye también como recomendaciones oficiales de Transvaal—, puesto que el camino está constituido por las sucesivas aproximaciones que los diferentes significados suponen en su secuenciación. No hay relaciones ni organizaciones espontáneas, todas devienen de precedentes, el ejercicio de libertades es aprendido —de nuevo la trascendente importancia de la educación y con ella de la actividad preparatoria de los docentes— y, en ese aprendizaje, como en todo otro, el maestro, también los padres y otras personas



en cuanto inevitablemente intervienen en el magisterio, son trascendentes y deben ser preparados: a ser maestros también se aprende y no para mediar o animar, eso sería la primera mala lección que el niño aprendería; el maestro está en una función en la que el conocimiento se hace, por su trascendencia, distinto al que cumplen otros profesionales —que también lo aprendieron en su educación—, en un interés que se juega en favor de la vida personalizada y en un compromiso en el que la alteridad cobra su más digna significación.

### Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. y otros (1983). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Bachelard, G. (1983). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.
- Bohr, N. (1964). *Física atómica y conocimiento humano*. Madrid: Aguilar.
- Bolívar, A. (2000). *Los centros educativos como organizaciones que aprenden*. Madrid: La Muralla.
- Bruner, J. (1997). *La Educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
- Bullough, R. (1987). Acomodation and Tension. Teachers, Teacher Role and the Culture of Teacher. En: Smyth, J. *Educating Teachers. Changing the nature of pedagogical knowledge*. Londres: Falmer Press.
- Chomsky, N. (1976). *El análisis formal de los lenguajes naturales*. Madrid: Alberto Corazón.
- Chomsky, N. (1983). *Reglas y representaciones*. México: FCE.
- De Guzman, M. (1987). Cuestiones fundamentales sobre la enseñanza de las matemáticas. *Thales*, N° 8. Pág. 13-26.
- Eisner, E. (1987). *Procesos cognitivos y curriculum*. Barcelona: Martínez Roca.
- Ferrater Mora, J. (1980). *Diccionario de filosofía*. Madrid: Alianza.
- Freudenthal, H. (1981). Major problems of mathematics education. *Educational studies in mathematics*. Vol. 12, N° 2. Pág. 133-150.
- Fullan, M. y Hargreaves, A. (1997). *¿Hay algo por lo que merezca la pena luchar en la escuela?. Trabajar unidos para mejorar*. Sevilla-Morón: Kikiriki.
- Gadner, H. (1993). *La mente no escolarizada*. Barcelona: Paidós.
- Gagné, R. (1984). *The conditios of learning*. New York: Holt Sannders. 4ª Edición.
- González, F. E. (2002). Generación del conocimiento y actividad educativa. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 12, N° 2 (2001).. Pág. 427-483.
- González, F. E. (2004 a). Apuntes en torno a una muestra de calidad: la proposición del fundamento en Heydegger y su valor educativo. *Revista Complutense de Educación*.

Vol. 15 N° 2 (2004).

- González, F. E. (2004b). *Las didácticas específicas: una aproximación a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias de la naturaleza*. En edición.
- González, F. E. (2004c). *Conocimiento, comunicación educativa y formas de vida*. Madrid: Fundación Fernando Rielo.
- González, F. E. *Acerca de los fundamentos de la actividad educativa*. En edición.
- Kilpatrick, J. (1994). Historia de la investigación en educación matemática. En: Kilpatrick y otros: *Educación matemática e investigación*. Madrid: Síntesis.
- Langford, P. (1989). *El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela primaria*. Barcelona/Madrid: Paidós-MEC.
- Langford, P. (1989). *El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela secundaria*. Barcelona/Madrid: Paidós-MEC.
- Leray, J. (1966). *L'Initiation aux mathématiques. L'Enseignement mathématique*, 12 pág. 235.
- MEC (1992). *Principios de aprendizaje e intervención educativa*. Madrid: Servicio de Publicaciones.
- Perales, F. (2000). Didáctica de las ciencias experimentales. En: *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Pérez Gómez, A. (1999). *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*. Madrid: Morata.
- Piaget, J. (1984). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Alianza.
- Piaget, J. (1999). *De la pedagogía*. Barcelona/México: Paidós.
- Piaget, J. y Beth, E. (1980). *Epistemología matemática y psicología*. Barcelona: Crítica.
- Piaget, J. y otros (1982). *Los años postergados*. Barcelona: Paidós.
- Rico, L. y Madrid, D. (2000). *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Rico, L., Sierra, M., Castro, E. (2000). Didáctica de la matemática. En: *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Rivière, A. (1997). Minusvalía, ¿otra cultura?. Ponencia. *Congreso sobre perspectivas críticas en educación*: 20-22 de febrero. Vitoria.
- Savater, F. (1991). *Ética para amador*. Barcelona: Ariel.
- Savater, F. (1997). *El valor de educar*. Barcelona: Ariel.
- Sarason, S. (1996). *Revisiting the culture of the school and the problem of change*. New York/Londres: Teachers College Press.
- Vygotskii, L. (1991). *Obras escogidas*. Vol. I. Madrid: Visor.
- Wheeler, D. (1984). Research problems in mathematics education. *For the learning of mathematics*. Vol. 4-1º. Pág. 40-47, 2º Pág. 39-43, 3º Pág. 22-29.