

DIDACTICA EXPERIMENTAL

AÑO 1 - Nº 1 - DICIEMBRE 1982

IRICE

**Instituto Rosario de Investigaciones
en Ciencias de la Educación**

**Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas**

**Universidad Nacional
de Rosario**

Encuadre epistemológico de la Didáctica Experimental

W. R. Darós

BREVES REFERENCIAS HISTORICAS SOBRE EL QUEHACER DIDACTICO

Enseñar y
aprender

Posiblemente el hombre *enseña* desde que comunica sus intenciones mediante un lenguaje: expresa sus intenciones, *in - signo*. Posiblemente también el hombre aprende (*ad - prae-hendere*: hace suyo lo que le está cerca) desde que es hombre, desde que tiene carencias. Pero no quiero referirme aquí al mero hecho de enseñar y aprender; sino a la enseñanza *didáctica*, esto es, organizada y gradual acerca de algo con la intención de que sea *aprendible* (disciplina). Etimológicamente, si para el griego *yo enseño* (*διδάσκω*) se relacionaba con *yo aprendo* (*μανθάνω*), para el latino enseñar, *docere*, se refería a *discere*. El que enseña es el maestro o docente, *διδάσκαλος* o *docens, magister*; el que aprende es el *discipulus* o *μαθητής*; lo que se aprendía era *μαθήματα* o *disciplinas*.

LOS GRIEGOS

La enseñanza
pitagórica

En efecto, dejando ahora a los sumerios —y al origen lejano de nuestra cultura gráfica—, cuyos escribas ya hacían listas de palabras con las que organizaban la enseñanza para facilitar el aprendizaje de la escritura (1), Pitágoras es el que en Occidente funda una escuela, una enseñanza organizada y un aprendizaje crítico. Sabemos que la escuela de Pitágoras tenía dos clases de alumnos: a) Por una parte, estaban los no iniciados o *acústicos* que eran los que sólo podían escuchar (sin interrogar o discutir) las doctrinas, expuestas generalmente por los discípulos de Pitágoras de manera no esmerada y oculta, durante dos años. b) Los *matemáticos*, por el contrario, eran las personas que habían demostrado tener capacidad para aprender las disciplinas organizadas (*μαθήματα*) que Pitágoras mismo les enseñaba detalladamente (*διεξοδικῶς*), esto es, con método: “a través (*διά*) del desarrollo (*ἐξ*) de un proceso o camino (*ὁδός*)”. Los alumnos *acústicos* llegan a entender las expresiones, pero no entendían “la definición con una estructura lógica, sino simplemente como la revelación de un pensar místico” (2). Los

(1) *Historia General de las Ciencias*. (Director R. Taton), Barcelona, Destino, 1971, Vol. 1, *La ciencia antigua y medieval*, pág. 101.

(2) JUNCEDA, J., *De la mística del número al rigor de la idea. Sobre la prehistoria del saber occidental*. Madrid, Fragua, 1975, pág. 37.

Didascalia y educación

matemáticos eran los que recibían el saber organizado por Pitágoras, entregado en forma que podía ser aceptable, aprendible o transitable. *Matemáticas* era todo saber científico u organizado con coherencia, que podía por lo tanto ser enseñado organizadamente: era geometría, gnómica, música, etc. Igualmente, en tiempos de Platón, se llamaba *técnica* el saber racional organizado para la acción, con el que se evitaba el proceder puramente empírico (*ἐμπειρία ἄνευ λόγου*) (3). Pues bien, para Platón, el *arte didascálico* (*διδασκαλική τέχνη*) es un saber teórico-práctico (ciencia y técnica) del que enseña. El docente tiene la capacidad de hacer aceptable, aprendible, para el alumno y por el alumno, el conocimiento impartido, porque esclarece con la razón las opiniones. La educación (*παιδεία*) es algo más amplio que la enseñanza. La educación la ejerce fundamentalmente el alumno en cuanto llega a ser virtuoso y nadie lo puede ser por él.

“Distingamos la capacidad educativa de la capacidad didascálica (*ἄρωρίσθω...διδασκαλικῆς δέ παιδευτικῆς*); distingamos la refutación de la vana sabiduría acerca de lo opinable, que se esclarece con la razón, de lo que es la capacidad educativa” (4).

Educación autónoma y heterónoma

Platón concebía a la educación (en su aspecto culminante más rico y esencialmente racional) como un *arte de saber girar*, que cada uno hace conduciéndose a sí mismo, sobre sí mismo (*περιαγωγῆς τέχνη*). Por este arte cada uno puede pasar de la falsedad de las tinieblas cavernícolas a la luz del sol espléndido, de la maldad al bien, llegando a la meta o perfección (*τέλος*) cuando la voluntad del hombre domina autónomamente, por medio de la razón, sus pasiones irracionales. Pero Platón reconocía, además, que había otro tipo de conducción que no era autónoma, sino heterónoma: la conducción del niño por el acompañante (*παιδαγωγός*). Esta conducción, al principio física, significó luego todo tipo de conducción desde el exterior, por la que, *velis nolis*, el niño debía hacer, bajo la presión afectiva o impulsiva (mediante premios o castigos), lo que él no deseaba hacer.

CLEMENTE DE ALEJANDRIA

En esta línea de pensamiento y tratando de adecuarlo con el fin de la educación cristiana, Clemente de Alejandría definía así a la Pedagogía:

(3) *Leyes*, 857 c, 720 b.
(4) *El Sofista*, N^o 231 b.

Pedagogía

“La pedagogía es una buena conducción (*ἀγωγήν ἀγαθήν*) de los niños a la virtud (*πρὸς ἀρετήν*) (5).

Según Clemente, el pedagogo trata de cambiar el modo de ser del educando, arrancándolo (*ἐξαρπάξων*) del mal camino. El pedagogo tiene la capacidad de estimular (*προακτικός*) con premios y castigos, sin cuidar que el niño comprenda el aspecto científico (*ἐπιστημονικός*) de su proceder, no empleando un procedimiento metódico (*οὐ μεθοδικός ὤν*).

TOMAS DE AQUINO

Según el pensamiento aristotélico-tomista, se distinguen tres etapas, en el desarrollo del hombre, de una duración aproximada a los siete años:

Desarrollo progresivo

“La primera se da cuando alguien ni entiende por sí ni puede entender por medio de otro. El segundo estado es aquel por el cual el hombre puede entender ayudado por otros, pero él mismo de por sí no es capaz de entender. El tercer estado se da cuando el hombre puede entender no sólo ayudado por otro sino también puede reflexionar por sí mismo (*per se ipsum considerare*)” (6).

Hacia el final de la segunda septena la razón humana se robustece (*convalescit*); pero sólo al final de la tercera el hombre es plenamente responsable de sus actos. Antes de esta fecha no tiene una voluntad firme (*adhuc non firmam voluntatem habet*).

Ahora bien, lo típicamente humano, en el hombre, es la razón y la voluntad libre. La voluntad es naturalmente libre de coacción (*naturaliter est a coactione libera*) (7). Educar las facultades típicamente humanas significa, entonces, educar en el ámbito de la razón y de la libertad. Las demás facultades (el sentir, el imaginar, etc.) son facultades que están en el hombre; pero, sin ser específicamente humanas, son compartidas con la especie animal.

Las dos primeras etapas, pues, de la vida humana (la crianza y la tutela) son necesarias en cuanto el niño es el ser que nace más indefenso, incluso, que los animales, y no puede proveerse por sí mismo. Por esto, el niño, mientras no tenga un uso libre de la razón (*antequam usum liberi arbitrii habeat*) está bajo el cuidado y la conducción de sus padres, viviendo aún dentro de un cierto útero espiritual (8). Lo específicamente humano, entonces, de la

(5) *Le Pédagogue*. Paris, Cerf, 1960, L. I, C.V,16,1.

(6) *S.Th. Suppl.* q.43,a.2.

(7) *De Ver.* q.17,a.3.

(8) *S.Th.* II-II, q.10,a.12.

Lo propiamente humano

educación, no son las dos primeras etapas del desarrollo de la vida del niño, donde se crean hábitos de comportamientos exteriormente generados. Lo específicamente humano de la educación se halla en el uso personal de la razón y de la libertad que cada uno hace al autoeducarse.

“De las acciones que son hechas por el hombre, sólo propiamente se dicen *humanas*, las que son propias del hombre en cuanto es hombre. Pero el hombre difiere de las otras creaturas irracionales en esto: que es señor de sus actos (*quod est suorum actuuum dominus*)... Pero el hombre es señor de sus actos por la razón y la voluntad; de donde el libre arbitrio se dice facultad de voluntad y razón. Por lo tanto se llaman propiamente acciones humanas las que proceden de la voluntad deliberada (*ex voluntate deliberata*). Si algunas otras acciones le convienen al hombre pueden llamarse acciones *del hombre*, pero no propiamente humanas” (9).

Educación

La educación, para Tomás de Aquino, abarca la nutrición (crianza), la pedagogía (tutela) y la instrucción. *Educación* es, pues, un término análogo, un término que remite a conceptos que son sólo semejantes. Educación es crecimiento físico (alimentar), es crecimiento intelectual (enseñar y aprender), es crecimiento de la voluntad que se ejerce en libertad, libre de la coacción del pedagogo.

“Ya no estamos bajo el pedagogo (*sub paedagogo*), esto es, bajo coacción (*sub coactione*), la cual no es necesaria para los que son libres” (10).

El coaccionar con premios o castigos para que se realice una acción buena, puede crear un hábito, por el cual, material o aparentemente, se hace una acción virtuosa; pero sin la libertad interior no hay formalmente virtud. Por esto la conducción pedagógica, aunque necesaria para el niño, no es una educación adulta, ya que está ausente la autonomía de quien se educa. En su concepto, para Tomás de Aquino —mucho antes que para Rousseau— la educación en su fase pedagógica es *negativa*, aunque necesaria, comprensible y tolerable, dado que el hombre nace indefenso y requiere mucho tiempo antes de poder obrar eligiendo libre y prudentemente, según las circunstancias.

“Los demás animales tienen de una manera natural sus prudencias, con las que pueden moverse a sí mismos; pero el hombre vive según la razón, que para hacerse prudente necesita experimentar por largo tiempo” (11).

(9) *S.Th.* I-II, q.1, a.1.

(10) *In Epistolam ad Gal.* III, lect.8.

(11) *Summa Contra Gentes*, III, c.122.

El docente Ahora bien, el *docente* se halla en el ámbito de la educación, pero *no es un pedagogo*. El docente no coacciona a obrar de una determinada manera. Él es un puente entre la ciencia y el que la aprende. El docente enseña a alguien ciencia (*ille cui scientia traditur*). El acto de enseñar, pues, tiene este doble objeto o materia: *el que aprende y la ciencia*.

“En el acto de enseñar (*in actu docendi*) encontramos una doble materia, en signo de lo cual el acto de enseñar se une también con un doble acusativo. Hay una materia del mismo: la misma cosa que se enseña; y otra materia: aquél a quien se entrega la ciencia (*ille cui scientia traditur*)” (12).

El aprender disciplina El docente, para ser tal, debe conocer con anterioridad íntegramente (en toda su estructura) la ciencia que posee. Esta ciencia perfectamente elaborada y analizada es la *doctrina*. El alumno, por su parte, accede al saber de dos modos: o por sus propias y solas fuerzas, hallando el saber (*per inventionem*); o porque se le ayuda en esa búsqueda que él ejerce como agente intrínseco y principal: en este caso el discípulo aprende *por disciplina*. La disciplina, pues, en el ámbito docente, es el instrumento con el que se ayuda al alumno a *ordenar su mente*. No hace, de por sí, referencia directa a un castigo para ordenar la conducta, o al gobierno que debe existir en toda agrupación. El docente intenta favorecer el ordenamiento activo de la mente y sólo así facilitar el orden en otros sectores del comportamiento, del que cada uno es responsable en la medida en que es libre. La *disciplina* es, entonces, la ciencia que el docente posee al conocer organizada e íntegramente las cosas (*doctrina*), pero facilitada para el aprendizaje que realiza el discípulo. El alumno tiene la luz natural de su razón, por la cual él es el agente intrínseco de sus acciones racionales. El docente no le infunde al discípulo la capacidad inalienable y personal de pensar. El docente sólo obra como ayuda externa: como el médico que sana al enfermo. Ambos, médico y maestro, son los que ayudan a la naturaleza (*minister naturae*) del enfermo o del alumno, a que él mismo se sane o aprenda. El docente es un agente extrínseco de la educación, que cuando el discípulo —agente intrínseco y principal— no puede educir su capacidad de aprender y pasar de la potencia al acto, interviene haciendo superar la dificultad (*removendo prohibens*), sólo para ayudar (*nisi adiuvando*) al agente intrínseco o discípulo (13).
La naturaleza del discípulo se vale de instrumentos (*instrumentis utitur*) para aprender. El docente ofrece esos instrumentos. Su función consiste en exponer al discípulo, con signos verbales o

Función del docente

(12) *De Magistro*, a.4.

(13) *De Magistro*, a.1.

instrumentales, cómo él llegó a adquirir la ciencia y su doctrina: cómo aplicó sus concepciones a las cosas y obtuvo conocimientos particulares y cómo de allí pasó a conocer otros. El docente no hace más que explicitar en signos e instrumentos cuál es el discurso o decurso de la razón al conocer científicamente, esto es, por causas.

“Aplique (el alumno) los principios comunes por sí manifiestos a materias determinadas y de allí proceda hacia algunas conclusiones determinadas y de éstas hacia otras. De donde, y según esto, se dice que uno enseña a otro (*unus alium docere*) porque expone a otro este discurrir de la razón (*discursum rationis*), que en sí mismo hace con la razón natural, por medio de signos (*per signa*) (14).

El trabajo docente, la profesionalidad docente, no es, pues, coaccionante del discípulo: su trabajo, reducido a lo esencial, consiste en exponer mediante signos o instrumentos el proceso lógico-epistemológico de la mente que va haciendo ciencia. “La ciencia es el principio por el cual el docente se rige al enseñar (*in docendo*)”. Con ella, el docente organiza “el orden de los principios” científicos y las relaciones con los hechos o conclusiones (15).

J. J. ROUSSEAU

Seguir la marcha de la naturaleza

El mismo Rousseau advertía que una misma persona, en el ámbito de la educación, puede tener actitudes pedagógicas y actitudes docentes, sobre todo teniendo en cuenta el estado o desarrollo evolutivo, lógico y psicológico del niño. Es necesario considerar a la persona según su estado: el niño debe ser tratado como niño (pedagógicamente) en cuanto sigue siendo niño, y el joven en cuanto comienza a ser libre. “La educación comienza con la vida”, pero la primera parte, la pedagógica, es simplemente negativa para Rousseau: no es propiamente educación, pues en esa etapa el hombre no es el principio de su actividad intelectual y libre.

La única norma del comportamiento debe ser la naturaleza de cada persona o cosa. La razón humana y la libertad surgen lentamente, siguiendo el orden natural (*la marche de la nature*). Por esto, mientras el niño no usa su razón y se aparta de su naturaleza de niño queriendo esclavizar a los demás, entonces:

(14) Idem.

(15) S. *Th.* I,q.117, a. 1 et ad 2.

“Employez la force avec les enfants et la raison avec les hommes, tel est l'ordre naturel; il sage n'a pas besoin de lois.
Traitez votre élève selon son âge” (16).

Todos han de conocer el duro yugo que la naturaleza impone a los hombres, y nadie debe imponer su capricho a los demás. Dejad al niño toda la libertad posible; pero una libertad “*bien réglée*” se rige por la necesidad de las cosas y, mientras el niño no la puede entender, no razonéis con el niño: hacédsela sentir. Mas la fase negativa de la educación, la fase pedagógica, termina en la medida en que el sujeto comienza a ejercer su libertad, y la primera libertad –no la única– típicamente humana es la de *juzgar*. Aquí la educación comienza a ser positiva: el sujeto comienza a ejercer racional y libremente su vida.

“C'est sa faculté intelligente, c'est sa puissance de juger; la cause déterminant est en lui-même... Si l'homme est actif et libre, il agit de lui-même” (17).

Si la razón del niño fue primeramente una “razón sensitiva” ahora se ha convertido en una “razón intelectual o humana”. Ahora puede dar sentido (*donner un sens*) a las cosas y a su vida. No somos libres al sentir, pero sí al juzgar responsablemente basándonos en las cosas. Tal es el ejercicio de la educación en esta edad.

“Sans être maître de sentir ou de ne pas sentir, je le suis d'examiner plus ou moins ce que je sens...J'oserai prétendre à l'honneur de penser. Je sais seulement que la vérité est dans les choses et non pas dans mon esprit qui les juge, et que moins je mets du mien dans les jugements que j'en porte, plus je suis sur d'approcher de la vérité” (18).

Regístrate por la propia razón

Formar al hombre de la naturaleza no es, pues, volver a la selva, “*faire un sauvage*”; sino facilitar que alguien se rija “*de sa propre raison*” en especial para analizar lo que siente. Aquí no tiene sentido una *actitud pedagógica*: sería antinatural. Ante el niño, que puede o empieza a pensar y juzgar por su cuenta, sólo cabe una *actitud docente* que ofrece instrumentos de reflexión y avanza “*à proportion de ses forces*”. La función docente, entonces, versa sobre un quehacer netamente didáctico: no consiste tanto en enseñar contenidos científicos, sino en enseñar el fundamento del método científico, para que el discípulo cuando pueda lo aplique como instrumento para su propio aprender.

(16) *Emile ou de l'Éducation*. Paris, Flammarion, 1966, p.109.

(17) o.c., pág. 364-365.

(18) o.c., pág. 352.

“Il ne s’agit point de lui enseigner les sciences, mais de lui donner du goût pour les aimer et des méthodes pour les apprendre, quand ce goût sera mieux développé. C’est là très certainement un principe fondamental de toute bonne éducation” (19).

**Método científico
adecuado**

El pensar libre, el juzgar, no está determinado por la materia de la cosa que juzga. Por esto, es necesario un método, empleado como instrumento; pero este método de las ciencias debe dosificarse según las capacidades evolutivas del discípulo.

“Ma méthode...est fondée sur la mesure des facultés de l’homme à ses différents âges, et sur le choix des occupations qui conviennent à ses facultés” (20).

El quehacer didáctico se apoya, por una parte, en la ciencia o saber organizado y, por otra, consiste en proponerlo, sin imposición, al discípulo, facilitado, para que él ejercite su libertad responsable frente al saber.

El recurso a un concepto hipotético de *naturaleza* no resulta ser, entonces, más que una conjetura metafísica para no subyugar un hombre a otro hombre, para que todos se sometan a la naturaleza. Al ser éste el destino del hombre que nace débil y necesitado, exige que sus semejantes lo ayuden, pero no lo sometan al capricho humano. El concepto de *naturaleza* no ha sido, pues, más que un recurso filosófico de Rousseau —y de su época— a lo inalienable, para justificar su actuar didáctico que promueve una educación positiva, autónoma y un pensar libre y personal.

LA DIDACTICA COMO CIENCIA AUTONOMA

ALGUNOS CONCEPTOS PREVIOS

Es relevante la complejidad de las variables y problemas que afectan al fenómeno educativo. Todo intento, pues, por clarificarlo y sistematizarlo es beneficioso. Sólo con esta modesta intención procuremos delimitar algunos sectores del saber tan complejo que se refiere a la Educación.

(19) o.c., pág. 220.

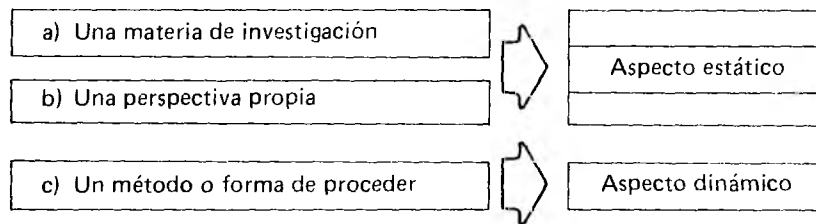
(20) o.c., pág. 249.

Epistemología y ciencia

La *Epistemología* es la ciencia que estudia las ciencias para conocer en qué forma se construyen y qué estudian, desde qué punto de vista, con qué finalidad, con qué medios, con qué valor. No todo conjunto de conocimientos, pues, es científico; pero, por otra parte, la *ciencia* no es la única forma de conocer. La *ciencia* es una forma de conocer, sistemáticamente organizada, que construyeron los hombres, dentro de cada especialidad y a la que le otorgaron cierto valor, imponiéndole condiciones de precisión y límites.

Lo que más impresiona, a primera vista, en el saber científico, es el *método*, el modo de proceder. Sin embargo, los científicos proceden sobre algo (*materia de la investigación*), y desde cierto punto de vista (*perspectiva de la investigación*), dejando de considerar quizá muchos aspectos que no les interesan. El químico, el botánico y el historiador pueden hacer de la *rosa* su materia de estudio; pero la estudiarán desde perspectivas distintas: como cuerpo con elementos químicos, como ser con vida vegetal, o como ser en un tiempo y espacio determinado y relacionado con el acaecer humano significativo.

La ciencia, entonces, parece requerir:



Delimitaciones científicas

Una ciencia puede compartir su materia de investigación con otras ciencias (el *hombre*, por ejemplo, es estudiado por muchas ciencias); pero no puede compartir el punto de vista de la investigación. Los hombres al elegir la perspectiva de investigación, eligen ser parte de los que elaboran tal o cual ciencia. Así, por ejemplo, los filósofos eligen la perspectiva de la totalidad o globalidad (estudian cualquier cosa en cuanto es *ser*, o *materia* de la cual todo estaría constituido).

Los científicos, en general, son menos ambiciosos que los filósofos: determinan y delimitan la materia misma de investigación mediante un punto de vista que no es omniextensivo. El biólogo no investiga la *vida* en su ser metafísico, sino que reduce su concepto de *vida* a los aspectos que se manifiestan a la observación sensible, que son, por otra parte, los que a él le interesan. Sin negar que a otras personas les puede resultar interesante pensar qué es la vida en su ser o esencia metafísica, el biólogo elige y reduce su interés sobre la vida a las características más humildes del metabolismo, excreción, reproducción, sensorialidad, adaptación, etc.

Elección del método

El *método* de la ciencia, el método que cada científico usa en su ciencia lo elige teniendo en cuenta: a) la materia que investiga, y b) la finalidad y el rigor que desea lograr al investigar. Como puede haber materias comunes de estudio y una finalidad y un rigor comunes en varias ciencias —aunque una perspectiva propia— el método a veces puede ser muy similar en varias ciencias. Pero en la medida en que cambian estas variables se diferencian los métodos.

Hay, por ejemplo, materias de investigación (como en la física o la química) que se prestan a la experimentación y a las cuales se le puede exigir un mayor rigor y posibilidad de control interpersonal repetible. Otras materias de investigación en donde interviene la libertad del hombre o imponderables, no pueden ofrecer el mismo tipo de experimentación y control. Ya Aristóteles decía:

“Es propio del hombre instruido buscar la exactitud en cada género de conocimientos en la medida en que la admite la naturaleza de la cosa (*ἡ τοῦ πράγματος φύσις*), evidentemente, tan absurdo sería aprobar a un matemático que empleara la persuasión como reclamar demostraciones a un retórico” (21).

PEDAGOGIA Y DIDACTICA EXPERIMENTAL

Delimitar la Ciencia de la Educación

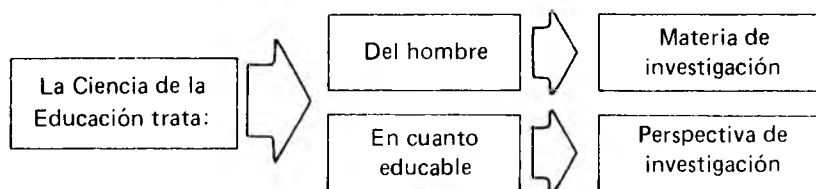
Ahora bien, ¿cuál es la materia de estudio y la perspectiva propia de la *Ciencia de la Educación*? Quizás podamos convenir en que esta materia de investigación de la que trata la *Ciencia de la Educación* es el *hombre*, y que la perspectiva propia es la *educabilidad* del hombre. Indudablemente que no todos los teóricos de la educación darán el mismo significado concreto a la *educabilidad*. Tampoco un físico aristotélico da el mismo significado al concepto de “lo físico”, que un físico newtoniano o einsteiniano (22), aunque todos elaboren una ciencia física con connotaciones sólo análogas. La ciencia es, en efecto, una abstracción o generalización a partir de teorías menos generales. Dentro de la *geometría* caben la euclidiana y las no euclidianas, cada una con su formulación o figuración propia del espacio, sólo análogamente compartido (23).

(21) *Ética a Nicómano*, L.I, 3, 1094 b 22-27.

(22) Cfr. HEISENBERG, W., *Encuentros y conversaciones con Einstein y otros ensayos*. Madrid, Alianza, 1980, págs. 25-43. WEIZSÄCKER, C., *La imagen física del mundo*. Madrid, BAC, 1974. KUHN, Th., *La revolución copernicana*. Barcelona, Ariel, 1981. KOYRÉ, A., *Del mundo cerrado al universo infinito*. México, Siglo XXI, 1979. HEISENBERG, W., *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Barcelona, Ariel, 1976.

(23) SANTALÓ, L., *Geometrías no euclidianas*. Buenos Aires, Eudeba, 1976. Cfr. CAMPEDELLI, L., *Fantasia y lógica en la matemática*. Barcelona, Labor, 1972. FRANK, Ph., *Filosofía de la ciencia*. México, Herrero, 1965. GOMEZ, R., *Las teorías científicas*. Buenos Aires, El Coloquio, 1976.

Podemos, pues, convenir en que:

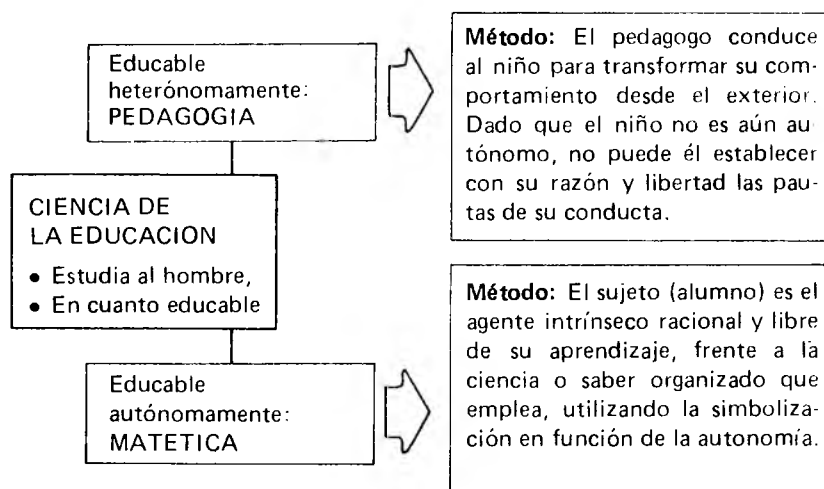


El sujeto de la educación

Pero el hombre es una materia de investigación particular, referida a educación. A medida que el hombre crece, sus características cambian hasta el punto de ser opuestas. El niño de pocos meses es casi totalmente manejable desde el exterior; mientras que, siendo adulto, está en condiciones de ser él quien se domina a sí mismo en relación con lo exterior. El sujeto de la educación pasa, de ser un sujeto que siente, a ser un sujeto que juzga, teniendo libertad de opción para juzgar, pero no para sentir. El sujeto de la educación pasa de ser casi totalmente receptivo o pasivo, a ser casi totalmente activo en lo más típicamente humano de su aprendizaje. Llamaremos, pues, *Matética* a la ciencia que estudia a la educación en cuanto ésta es ejercida por el sujeto (alumno) libre y racional, mediante el aprendizaje de un saber organizado o científico en sus contenidos y procesos formales (24).

Matética

La *Ciencia de la Educación*, entonces, si respeta su materia de estudio, advertirá que el concepto de educabilidad cambia grandemente, como cambia el hombre. El concepto de educación y de educabilidad no es el mismo, sino *análogo*, referido a un niño de pocos meses o años y referido a un adolescente o joven. Según esto, debemos ampliar y determinar mejor el ámbito epistemológico de la Ciencia de la Educación.



(24) Cfr. BRUERA, R., *La Matética*. Rosario, Matética, 1982.

**Autonomía
e inter-
estructuración**

Concebimos al hombre como un ser-en-el-mundo, como una relación fáctica *yo-mundo*. En este mundo, el hombre se desarrolla pasando de la *anomia* de sus fuerzas, a la *heteronomía*, y finalmente a la *autonomía*. Desde los primeros días, el niño comienza a ser conducido desde el exterior, que le impone las pautas de su comportamiento. Pero en la medida en que el *yo* comienza a regir su pensar puede organizar su querer y establecer normas para su comportamiento, leyes para él mismo (*αὐτῷ νόμος*). En un proceso de *interestructuración*, donde el mundo afecta al yo y el yo obra sobre el mundo, el hombre se asume como persona al adquirir su propia autonomía.

El logro de la autonomía requiere que el *yo* tome distancia respecto del *mundo*, lo distinga como distinto de sí mismo; lo pueda analizar, decodificar; lo pueda diferenciar de las formulaciones simbólicas en que se presenta (ciencias, creencias, ideologías). La autonomía personal implica, como requisito previo, una cierta *capacidad de abstracción* por la que las formas o procesos se distinguen de los contenidos; pero requiere, además, el manejo de las formas y procesos cognitivos y operacionales, con los cuales podrá actuar personalmente en el mundo. La autonomía implica, pues, la autoconciencia mediante la cual el *yo* puede comenzar a crear un dominio de sentido en el cual se ubica y desde el cual opera interactuando en relación con su mundo de personas y cosas. El hombre supera su parte animal precisamente porque, pudiendo ensimismarse, o fantasea o conjetura un proyecto de acción hipotético que luego trata de confirmar o verificar.

Ahora bien, en este marco de referencias, los alumnos al ejercer los procesos matéticos, propios de cada tecnología o disciplina, "se apoderan, por medio del trabajo mental, de los códigos y de las fórmulas de simbolización, utilizando esa simbolización para producir crecimientos interiores, o sea, para producir trabajo, conocimientos y habilidades" (25). Este apoderamiento y manejo de la simbolización, de las formas y procesos mentales, es la condición de posibilidad para la autonomía que el docente facilita por medio de la Didáctica.

La Didáctica

La *Didáctica* es una ciencia y una tecnología (conjunto racionalmente organizado y manejado de técnicas), para facilitar ordenando, sistematizando, analizando los resultados, en sus contenidos y en sus procesos, que en el aprendizaje ejerce el alumno sobre un saber organizado. La *Didáctica* (o más ampliamente dicho, la *Didascalia*) es la ciencia y la tecnología del docente en función del aprendizaje del alumno, que en un determinado momento de su desarrollo lógico y psicológico desea y se esfuerza por aprender un saber organizado (ciencia, disciplina).

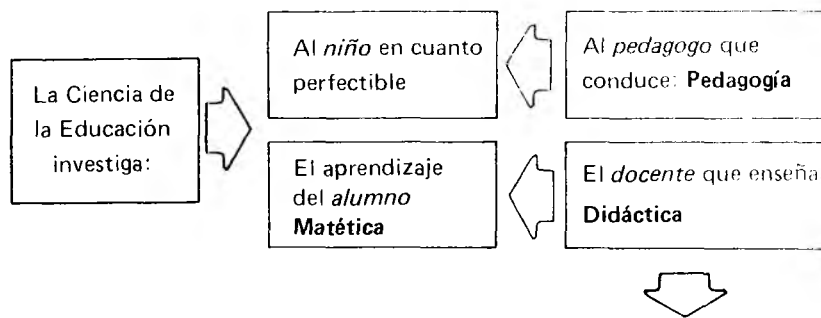
(25) *Coloquios con Gozzer. Bajo el cuidado de Ricardo Bruera*. Rosario, COASCE, 1980, pág. 202.

Materia de la Didáctica	<p>La <i>materia</i> de estudio, pues, de la Didáctica es una ciencia o saber organizado por los científicos y epistemólogos o, a falta de ello, por el docente mismo (disciplina). La organización científica es una organización abierta a la creatividad y la conjetura del pensar, con las que el científico establece principios (axiomas, leyes, hipótesis, etc.) para explicar hechos o conclusiones; pero, por otra parte, esta organización exige rigor lógico: precisión terminológica, definiciones, deducciones, comprobaciones de la forma de pensar y de su base empírica si la tiene. El didacta, pues, tiene como materia de estudio —al hacer la Didáctica— lo que va a enseñar, esto es, la ciencia o saber organizado en sus contenidos y procesos científicos. El docente debe saber la materia que va a enseñar (física, química, geografía, etc.), qué realidad afecta a ese saber específico, cuáles son sus hechos o puntos de partida, cómo se conceptualizan, con qué terminología, cómo se procede a generar principios, leyes, axiomas, hipótesis que dan sentido y organización a los hechos o datos, cómo comprueba sus conjeturas, cómo las aplica, etc. Aquí le es imprescindible al docente la <i>Epistemología</i> para analizar y ordenar el saber científico en el cual se ha especializado.</p>
Perspectiva didáctica	<p>Como decía Tomás de Aquino, el docente primeramente se rige por la ciencia al enseñar. Pero, en segundo lugar, el docente debe facilitar la ciencia al alumno o al curso, que se halla en un determinado momento de su desarrollo lógico. Si el aprendizaje está centrado en el alumno, se debe partir de lo que él conoce, o puede conocer, para que de allí avance hacia lo que no conoce. Aquí es imprescindible para el docente el conocimiento de la <i>Psicología evolutiva y cognitiva</i>. A esa materia de la Didáctica, el docente debe darle forma, y esto lo hace teniendo presente cuál es la <i>perspectiva didáctica</i> y aplicando un <i>método</i> de enseñanza sistemática.</p>
Método didáctico	<p>La perspectiva didáctica no es la pedagógica. Ésta influye en el sentimiento (seduciendo con el premio o castigando) para que el niño realice algo que el pedagogo quiere imponer, pero que el niño no sabe hacer. La Didáctica, por su parte, tiene como perspectiva <i>facilitar</i> el aprendizaje que el alumno desea realizar, aunque con sus solas fuerzas no lo podría lograr. El <i>método didáctico</i> (con sus diversas fases, según el proceder de la ciencia) tratará, pues, de dinamizar, de efectivizar la perspectiva didáctica. Toda la <i>tecnología de la enseñanza</i> (con sus recursos y medios) y la misma <i>dinámica de la clase</i> debe llevar a proceder en la facilitación de quien desea aprender, de quien se halla interesado por la materia u objeto mismo del aprendizaje. Un didacta coherente no enseña una ciencia (geometría, por ejemplo) por un lado, y emplea un método didáctico totalmente</p>

ajeno a la materia, por otro lado. El método didáctico no es más que: a) la organización, adecuada al alumno, del método científico empleado en la disciplina; b) la comprobación o análisis de los resultados que el alumno obtuvo en ese aprendizaje (docimología), al ejercer los procesos propios de la disciplina elegida.

La Didáctica, al estructurarse sobre una ciencia, deja de ser un conjunto de normas empíricas de enseñanza. La creatividad y lógica del método científico otorga la misma racionalidad también a la Didáctica.

Podemos, ahora, integrar el cuadro anterior del siguiente modo:



Materia de la Didáctica:	Perspectiva de la Didáctica:	Método de la Didáctica
<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia elegida o saber organizado. • Epistemología • Psicología evolutiva y cognitiva. 	Teniendo en cuenta al alumno en su determinado desarrollo lógico-psicológico, la Didáctica <i>facilita</i> el aprendizaje de contenidos científicos u organizados, mediante el ejercicio y apoderamiento "por medio del trabajo mental, de los códigos y de las fórmulas de simbolización para producir crecimientos interiores" en función de la autonomía.	Efectiviza la perspectiva didáctica, facilitando gradualmente, en fases didácticas, el aprendizaje del método y contenido científico; aplicándolo ayudado de: <ol style="list-style-type: none"> a) Una tecnología (medios y recursos) curricular. b) Una dinámica adecuada a la clase. c) Un análisis de los resultados obtenidos en el aprendizaje.

EXPERIMENTABILIDAD DE LA DIDACTICA

El último punto del esquema anterior necesita alguna aclaración. Ante todo recordemos que la Didáctica es (o puede ser si alguien la desea elaborar) una ciencia distinta de la Pedagogía.

Distinciones entre Pedagogía y Didáctica La *Pedagogía* trata:

- del hombre (*materia* de estudio),
- en cuanto es educable heterónomamente (*perspectiva propia*),
- con un *método* (*αγωγή*) de conducción externa que hace impacto sobre la afectividad del sujeto de la educación, sin que éste sea un agente intrínseco, libre y racional.

La *Didáctica* trata:

- de la ciencia o de un saber de alguna manera organizado (*materia de estudio*),
- en cuanto pueden ser facilitados y analizados en sus resultados de aprendizaje (*perspectiva propia*),
- mediante el *método* didáctico que el docente propone pero no impone; y que se vertebra sobre el método de cada ciencia, facilitada según la condición evolutiva del alumno.

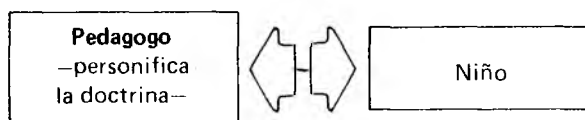
“Consideriamo condotti su basi scientifiche ogni apprendimento e ogni insegnamento che nel rispetto delle possibilità psicologiche e mentali di chi apprendi si svolgono secondo i principii e i procedimenti propri di ogni singola scienza” (26).

Bien se advierte, ahora, que la Didáctica es la parte más estrictamente científica de la Ciencia de la Educación: es científica en su materia de estudio, en su perspectiva y en su método. Además, al tratar directamente sobre la capacidad operatoria de la persona humana, puede someterse a experimentación.

El pedagogo trata con un ser humano directamente. La relación del docente, por el contrario, no es directa, aunque opera en función del aprendizaje del alumno. Éste se relaciona directamente con el saber organizado o ciencia. El docente facilita el acceso del alumno al saber y analiza sus resultados de operatoria en el aprendizaje.

El pedagogo

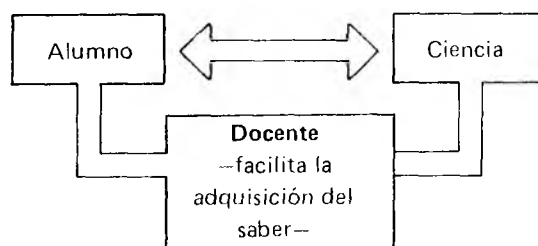
Entre el pedagogo y el niño se da una relación lineal y directa, y una relación de subordinación: el pedagogo manda y conduce, y el niño debe obedecer y dejarse conducir. El pedagogo (como individuo o como sociedad) es el detentor de las pautas de conducción que no admite críticas.



(26) GIUNTI, A., *La scuola come "centro di ricerca"*. Brescia, La Scuola, 1978, pág. 11.

El docente

El docente no es detentor ni propietario del saber, sino agente instrumental de facilitación de los procesos simbólicos y operatorios del saber, en función de un pensar y de un comportamiento autónomos por parte del alumno. La ciencia pertenece a la comunidad de los científicos y a la sociedad como bagaje cultural. La función del docente se halla en hacer de puente facilitador entre la ciencia y el alumno, para que éste logre ejercitarse, dominar y reformular los procesos cognitivos y operacionales de la ciencia en función de su autonomía, mediante un proceso de interestructuración.



Crítica científica y función docente

Como la ciencia no es un saber dogmático, el alumno podrá criticarla, presentando con responsabilidad sus razones o fundamentos. Es justamente en la crítica donde el alumno toma distancia y conciencia de los objetos y formas de saber; es en los intentos de refutación donde se es responsable por las conjeturas elaboradas. Como la ciencia no es una propiedad personal del docente, la crítica a la ciencia no es una crítica o un enfrentamiento con el docente. El docente ni personifica el saber, ni el saber que él facilita es dogmáticamente impuesto al alumno. El docente propone y expone principalmente las formas del saber. Ofrece instrumentos para analizar los contenidos, objetos, sentimientos y creencias.

El docente supone, en el alumno, un deseo y un esfuerzo inicial por el saber. Cuando este saber organizado resulta incomprensible e inmanejable para el alumno, el docente cumple la función de graduar y organizar los obstáculos o problemas que el alumno debe resolver para adquirir ese saber.

El docente está fundamentalmente empeñado en la facilitación del saber organizado, para que el alumno acceda a él. Las demás funciones no son esenciales y típicamente docentes: el docente no es un terapeuta, un psicólogo, un confesor, un padre, un amigo. Estas funciones se hallan más bien en el ámbito de la Pedagogía que en el de la Didáctica.

Dado que el alumno es una unidad afectivo-intelectiva, el docente se ve llevado a proseguir, con frecuencia, en el dominio pedagógico y en la conducción heterónoma. Pero esto tiene tan poco sentido como si un consejero espiritual quisiera obrar como médico y suplir al médico, por la sola razón de que el hombre es

una unidad. Nuestra sociedad tiene sus profesiones y competencias, y no es una disminución de las mismas el reconocer sus límites aunque en la práctica esta asepsia no sea siempre fácil.

Análisis científico del aprendizaje

La Didáctica se hace científica y experimental precisamente por reconocer sus límites: su materia de estudio, su perspectiva, su método. Su materia de estudio es *esta* obra de aritmética, de biología, de literatura, etc., tratable intersubjetivamente, criticable, pero convencionalmente utilizada como materia para el análisis científico o sistemáticamente organizado. Ahora bien, para facilitar sistemática, científicamente, un aprendizaje, es necesario primero un *análisis pronosticador* de la capacidad o competencia operatoria en el aprendizaje del alumno. No se analiza la persona del alumno, sino su capacidad operatoria de aprendizaje frente a los contenidos y procesos científicos. Para ésto se requiere todo el rigor y precisión de cualquier análisis científico, aunque esta precisión no sea ni siempre ni necesariamente cuantitativa. Los parámetros deben presentarse con tal objetividad, claridad y distinción de consignas, que puedan ser intersubjetivamente entendidos y practicados por los docentes de cada especialidad. Solo con esta condición la Didáctica podrá ser evaluada en los resultados de operatoria del aprendizaje. Después de ejercida la enseñanza, otros análisis —parciales o finales— de los resultados obtenidos por el alumno en su aprendizaje, permitirán una confrontación con el análisis inicial de prognosis y, por lo tanto, podrá comprobarse el avance en el aprendizaje. En consecuencia podrá analizarse la eficiencia facilitadora de la Didáctica.

Sentido de la experimentación

La Didáctica tiene posibilidades de experimentación.

El término *experimento* remite a un concepto amplio e impropio y a un concepto restringido y propio. *En un sentido amplio*, *experimento* es todo lo que afecta a los sentidos. De esta manera, padecer frío, es *experimentar* frío. Aquí *experimento* equivale a experiencia vulgar, espontánea.

En un sentido restringido y propio, por el contrario puede afirmarse que:

a— El *experimento* es una prueba, un juicio basado en datos sensibles.

b— Esta prueba presupone algo claro y definido que probar: un problema, una hipótesis, una conjetura, o un supuesto estado de cosas. Se presupone, pues, un marco conceptual para ubicar el problema. El marco teórico permite orientar la búsqueda de hechos confirmatorios. Si, por ejemplo, el didacta estima que la inteligencia procede inteligentemente cuando opera como un científico, entonces —con este marco teórico— podrá tratar de experimentar si el alumno procede inteligentemente, esto es, si observa hechos, si los conceptualiza, si formula definiciones o conjeturas, si los contrasta, etc.

c— El experimento es una prueba provocada (no espontánea o casual), científica (no vulgar), en cuanto se basa en una hipótesis formulada en términos claros, definidos, medibles (cuantitativa o cualitativamente), que permiten provocar una situación determinada con una interpretación razonablemente posible. Un problema es una no-adequación, una situación conflictiva entre datos, hechos o fenómenos y su tradicional interpretación. Ante un problema, como puede haber varias interpretaciones y causas de un hecho, es necesario aislar las variables intervinientes para detectar, en lo posible, la única causa o interpretación razonable del dato o hecho. De este modo, con el resultado del experimento se puede establecer o rechazar la hipótesis, la conjetura o el supuesto estado de cosas.

**Experimento,
experiencia
científica**

El experimento es, por lo tanto, una experiencia restringida. No toda ciencia empírica utiliza necesariamente el recurso al experimento.

“Por definición, el *experimento* es aquella clase de experiencia científica en la cual *se provoca deliberadamente* algún cambio y se observa e interpreta el resultado con alguna finalidad cognitiva... El proyecto de experimentos *cuantitativos* es naturalmente más complejo que el de experimentos *cualitativos* (donde las variables, factores o productos, se tienen en cuenta o aprecian, mas sin medirlos), pero no necesariamente más sutil desde el punto de vista intelectual: el uso de instrumentos de medición presupone que las variables de que se trata están ya objetivadas y se han desarrollado técnicas de medición, mientras que un experimento cualitativo puede “demostrar” (o sea, objetivar o poner de manifiesto) por vez primera ciertas variables y relaciones” (27).

Lo importante del experimento es: a) la exactitud de la observación, dentro de un marco teórico definido; b) la base que el experimento ofrece para la exactitud de la interpretación de los hechos observados, dado que en lo posible aísla las variables que desea controlar, haciéndose que lo que se experimenta responda en un solo sentido; c) la confirmación que genera en el científico de que su hipótesis o conjetura no es ficticia.

El técnico experimenta para producir; el científico experimenta para conocer. El tecnólogo, que es científico y técnico a la vez, actúa por los dos fines. Pero no sólo los fines que se proponen, sino además la materia misma y el objeto a experimentar, exigen consideraciones especiales en cada experimento.

**Técnicas
experimentales**

“Problemas diferentes exigen métodos experimentales especiales, o técnicas experimentales peculiares. Por eso el

(27) BUNGE, M., *La investigación científica*. Barcelona, Ariel, 1976, págs. 819, 821.

empleo del método experimental requiere la invención de toda una variedad de técnicas experimentales, tantas cuantas son las clases de problemas experimentales". (28).

Para poder experimentar se requiere reducir las varias formas en que podría acaecer un hecho (el hecho del aprendizaje, por ejemplo). El didacta debe seleccionar algunas variables y aislarlas: serán *las variables independientes*. Así, por ejemplo, el didacta seleccionará experimentar los "procesos" del aprendizaje, o mejor aún, un proceso bien descrito sobre un texto o problema definido científicamente, con terminología y teoría definida. Establecida esta delimitación, el didacta buscará el *testigo* de control, o sea, el caso *ideal* para todos los casos posibles, que servirá como medida de referencia para el control. Se establecerán luego escalas y niveles cuantitativos o cualitativos para analizar los resultados.

**Operatividad,
fidedignidad,
validez**

"El procedimiento para construir escalas no es necesariamente único, y muchos investigadores podrán construir la escala para el área de fenómenos que están investigando. Pero la escala tiene que tener a su vez operatividad, fidedignidad y validez, o sea: que sus términos, y particularmente sus unidades de medida, estén definidos por medio de la operación que conduce a su estructuración o al menos en términos verificables por la experiencia, que efectivamente midan lo que desean medir y no otra cosa, y que al ser aplicados por varios y distintos investigadores, los resultados sean los mismos. Por lo tanto es fundamental tener muy claro desde un principio, el objetivo, la finalidad, para la cual va a ser construida la escala" (29).

El experimento queda, entonces, reducido a operar sobre una (o varias) variable independiente determinada (x) para controlar los efectos, mediante escalas y niveles, que se producen sobre las variables y que dependen de la independiente. Así, por ejemplo, sobre las muchas formas en que el alumno podría operar sobre un texto de historia, el docente de historia selecciona y aísla, para experimentar, una (por ejemplo, el proceso de conceptualizar: cómo conceptualiza lógicamente el alumno ese texto). Sobre esta variable independiente, seleccionada y convenientemente descrita, el docente elabora consignas para provocar variables dependientes de aquella.

"El problema de controlar variables experimentales consiste en aislar, manipular y medir una o más variables

(28) *Ibidem*, pág. 829.

(29) PARDINAS, F., *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*. México, Siglo XXI, 1980, pág. 103.

que forman las secuencias precursoras, vinculadas con otras variables que son en todo o en parte desconocidas y acerca de las cuales se desea obtener información" (30).

Este camino, el camino del método científico experimental, es humilde y fatigoso, aunque confiado en el valor de la crítica en relación a ciertas pautas que ella toma como confiables.

Limitar las pretensiones

"La esencia del método científico es limitar sus propias pretensiones. Al reconocer que no lo sabemos todo admite su incapacidad para resolver *todos* nuestros problemas prácticos. Es un error suponer, como se hace a menudo, que la ciencia niega la verdad de todas las proposiciones no verificadas; pues lo que no se verifica hoy puede verificarse mañana... Sin embargo, el método científico es la única vía para enriquecer el cuerpo general de verdades puestas a prueba y verificadas, y para eliminar las opiniones arbitrarias" (31).

Complejidad y congruencia

Los científicos realizan muchas clases de experimentos, de los cuales los dos más conocidos son "los experimentos de descubrimiento o de sondeo" y "los experimentos para contrastar las consecuencias de hipótesis" (32). La ciencia es una unidad coherente u orgánica, lo que supone pluralidad o complejidad de datos, hechos, fenómenos y una hipótesis que los haga congruentes, que los integre en un sistema o red jerárquica de relaciones y dependencias. El descubrimiento de muchos datos no implica de por sí carácter científico, sin una teoría o hipótesis que les dé unidad. Una didáctica, por tanto, que tome por base del proceder inteligente el proceder científico, deberá tratar de experimentar, en el aprendizaje del alumno, ambos procesos relacionados: la *complejidad* suficiente y necesaria de datos, y la *congruencia*, sistematicidad u organización que reciben mediante una hipótesis (a veces graficada en un modelo dinamizador) que, a su vez, debe ser sometida a prueba. El modelo gráfico facilita dinámica, estructural y didácticamente la observación de las relaciones de complejidad y congruencia, y funcionaliza la hipótesis para su interpretación y confirmación. Según la historia de la ciencia, la mera acumulación de datos (complejidad) no es *signo de inteligencia* capaz de resolver problemas; ni tampoco el mero espíritu de sistema que no tiene

(30) BROWN, G. - GUISELLI, E., *El método científico en psicología*. Buenos Aires, Paidós, 1979, pág. 109.

(31) COHEN, M. - NAGEL, E., *Introducción a la lógica y al método científico*. Buenos Aires, Amorrortu, 1979, Vol. 2, pág. 243. Cfr. TRUESDELL, C., *Ensayos de Historia de la Mecánica*. Madrid, Tecnos, 1975, págs. 292-293.

(32) WARTOFSKI, M., *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Madrid, Alianza, 1978, Vol. 1, pág. 269. Cfr. HANSON, N. R., *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid, Alianza, 1977, pág. 28. HEMPEL, C., *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid, Alianza, 1980, pág. 41.

La medición

en cuenta la cantidad y calidad de datos necesarios para la solución de una cuestión. Es necesario, pues, combinar la intuición con el análisis y la síntesis de la deducción lógica; la coherencia lógica de las partes o datos, con la unidad de la hipótesis que los nuclea haciendo un sistema de explicación. Pero, además, en las ciencias empíricas, se requiere la coherencia de la hipótesis y sus datos, con la realidad a la cual se refieren: el experimento tiende a establecer esta *coherencia con la realidad*. El experimento tiene importancia para el docente y para el alumno, más por la posibilidad de análisis y de crítica que ofrece, que por la exactitud en sí misma. La medida es un medio y no un fin. La medida la establece el científico y es convencional. A veces es inevitable que la medida afecte al resultado mismo de lo medido, no sólo en las ciencias sociales, sino también en la microfísica.

“El procedimiento de medida perturba la cosa estudiada. La medición no se limita a comprobar un estado existente, sino que introduce un elemento nuevo. Crea un estado nuevo, en lugar de relevar simplemente el estado anterior” (33).

“Cuando se trata de componentes mínimos de la materia el proceso de observación representa un trastorno considerable, hasta el punto de que no puede ya hablarse del comportamiento de la partícula prescindiendo del proceso de observación. Resulta de ello, en definitiva, que las leyes naturales que se formulan matemáticamente en la teoría cuántica no se refieren ya a las partículas elementales en sí, sino a nuestro conocimiento de dichas partículas”(34).

Didáctica Experimental

No se trata, pues, en el experimento, de intentar medir lo inmedible, lo subjetivo, los sentimientos, la persona en sí misma con todos sus imponderables. La Didáctica Experimental, por esto, no centra sus experimentos sobre el sujeto del aprendizaje, sino sobre los resultados objetivos del aprendizaje, en particular sobre los procesos formales del aprendizaje realizado por el alumno al aprender. Es posible experimentar, por ejemplo, sobre el dominio y manejo de la observación de datos, sobre la generalización, la conceptualización, la deducción, etc. Estas formas de pensar se aprenden y su aprendizaje es experimentable. Luria, por ejemplo, ha expuesto experimentos de este tipo realizados en la U.R.S.S., en los años 1931-1932, para analizar los procesos cognitivos. Refiriéndose al proceso de deducción dice:

(33) SIMARD, E., *Naturaleza y alcance del método científico*. Madrid, Gredos, 1961, pág. 86.

(34) HEISENBERG, W., *La imagen de la naturaleza en la física actual*, e.c., pág. 12. Cfr. DE BROGLIE, L., *Materia y luz*. Buenos Aires, Espasa, 1944, pág. 236. CAPEK, M., *El impacto filosófico de la física contemporánea*. Madrid, Tecnos, 1973.

“Se proponían a los sujetos dos tipos de silogismos. En un caso, los silogismos se formaban con unas premisas cuyo contenido tenía relación con la *experiencia práctica propia*... En otro caso, los silogismos incluían material del cual los sujetos *no tenían experiencia personal*, por lo que las operaciones de conclusión del silogismo debían tener un carácter puramente lógico...

Se negaban más decididamente a sacar conclusiones cuando se les proponía el segundo tipo de silogismos. Por regla general, muchas personas se negaban a admitir la premisa mayor... Frecuentemente, ignorando por completo la premisa, reemplazaban la conclusión del silogismo por una reflexión propia...

Resulta que el silogismo no se percibe obligatoriamente como una serie de enunciados de diferentes grados de comunidad que componen conjuntamente una estructura lógica...”(35).

Es, pues, posible estudiar cómo los alumnos adquieren nuevas posibilidades de análisis objetivos, categoriales, generales, aplicables a los más variados problemas, incluso a los personales, generando cambios en las estructuras cognitivas.

Frank Smith ha estudiado la comprensión y el aprendizaje en relación con el conocimiento científico.

“Comprendre signifie établir une relation entre une nouvelle expérience et l’ensemble de ce qu’on sait déjà. Une telle définition constitue un point de départ intéressant parce qu’elle peut aussi s’appliquer à l’apprentissage. Apprendre est plus que comprendre: cela implique un changement ou une transformation de ce qui est déjà connu...

La théorie du monde que développe tous les enfants fonctionne pour chacun d’eux, exactement de la même manière qu’une théorie scientifique pour l’homme de science. La théorie est un résumé de l’expérience... c’est le connu à partir duquel les enfants essaieront, d’interpréter de nouveaux faits; c’est l’unique base de toute signification qu’ils imposeront au monde. Cette théorie, est leurs attentes face à l’avenir; elle est le fondement de l’apprentissage” (36).

Lo que importa realizar y experimentar en el aprendizaje facilitado por la Didáctica, es la elaboración, organización y reorganización de las estructuras operacionales y cognitivas

(35) LURIA, A., *Los procesos cognitivos*. Barcelona, Fontanella, 1980, págs. 138-139. Cfr. WERNER, H., *Psicología comparada del desarrollo mental*. Buenos Aires, Paidós, 1965.

(36) SMITH, F., *La compréhension et l’apprentissage, —un cadre de référence pour l’enseignement—*. Montreal, Edition H.R. Ltée, 1979, págs. 10 y 12.

Instrumentos de análisis

aplicadas en las más diversas disciplinas. Se trata de crear instrumentos para analizar los procesos y los resultados del modo en que el alumno aprende. No compete al didacta decir qué es la inteligencia en su esencia metafísica, ni seguirla en todas sus posibilidades y capacidades indefinidas. Él trata, más bien, de analizar, con objetividad y medición, sobre textos u objetos concretos, con experimentos concretos y definidos, los resultados de los procesos cognitivos, teniendo presente el modelo científico, esto es, la necesaria y suficiente complejidad de los hechos en una organización congruente y sistemática necesaria para darles sentidos, verificarlos y actuar.

Aprender implica experimentar y capitalizar lo experimentado al ejercer sistemáticamente procesos: conjeturar, elegir, observar, probar, reformular, actuar... El didacta, por su parte, experimenta el aprendizaje del alumno. Esto es factible hacerlo en clase, con rigor científico. El estudio sobre el aprendizaje no es un experimentar de cualquier manera: debe ser una experiencia sistematizada, ordenada metodológica, didácticamente. El docente se propone experimentar el aprendizaje con un método que facilita la graduación de los obstáculos. El alumno debe resolver esos obstáculos o problemas sistematizándolos en una teoría, con posibilidad de aplicarla luego a su sistema de vida y conducta. De este modo el aprendizaje científico, estudiado por la Matética y ejercido por el alumno, se pone al servicio de la persona, que logra un medio para reformular y retotalizar su comportamiento.

El aprendizaje

“El *aprendizaje* puede definirse como *el logro disposicional de una experiencia sistematizada*, o también como la *experiencia residual organizada mediante el apoderamiento de las estructuras simbólicas del saber*. La actualización de la base operatoria personal, fundamentada a partir del nuevo estado de crecimiento disposicional, posibilita la aplicación de la experiencia lograda a situaciones nuevas...

Se trata, pues, de una *experiencia* –básica aunque no exclusivamente– *cognitiva* porque significa el apoderamiento de *modelos formales* sobre los distintos campos de *saberes* ordenados con referencia a la realidad... Una experiencia personal no regulada por estructuras externas, puede parecer una altísima aspiración para liberar al hombre de toda compulsión, pero en sí misma carece de operatividad organizativa. Son las contingencias propias de su naturaleza las que hacen al hombre un ser necesariamente co-operante y correspondiente, en interdependencias recíprocas con la realidad que lo *hace pensar*, que él mismo reordena, a su vez, con su impronta personal” (37).

(37) BRUERA, R., o.c., págs. 134, 135 y 136.

Son justamente los saberes organizados —ciencias, disciplinas— los que, al estar ordenados sobre una base lógico-epistemológica, *posibilitan* al alumno la reordenación del sí mismo, aplicando la operatoria de los procesos cognitivos redescubiertos a través de los procesos psicológicos en la elaboración del saber.

Ahora bien, es sobre esta operatoria sobre la que se experimenta en Didáctica.

Lo imponderable
y lo medible

Es cierto que siempre habrá una variable imponderable: el esfuerzo del alumno que es fundamentalmente libre. Pero esa variable no cae bajo la responsabilidad del didacta. El didacta la supone, no la ignora. Por esto mismo, por ser imponderable, no se ocupa de medirla en sí misma: mide los procesos y los *resultados* del esfuerzo en el aprendizaje operatorio en relación a un referente inicial (el diagnóstico y pronóstico de la operatoria científica del alumno) y los análisis siguientes.

No todo lo valioso es medible, ni todo lo medible lo es cuantitativamente. No toda ciencia puede evaluar el valor de sus principios, axiomas o hipótesis por referencia a algo real. Una geometría, por ejemplo, se contenta con valorar la *coherencia lógica o formal* de sus conclusiones respecto de los axiomas iniciales y advertir la consistencia y completez de los mismos, de modo que toda conclusión posible quede explicada con esos axiomas.

“No hay ningún mundo posible en el cual no sean válidas las leyes de la teoría de grupos y de la geometría abstracta de espacios euclidianos tridimensionales, porque estas leyes solo dependen de los significados de los términos, y no de la estructura del mundo real en el cual vivimos. El mundo real está sujeto a cambio constante. Hasta las leyes fundamentales de la física pueden variar ligeramente de un siglo a otro, por todo lo que sabemos. Una constante física a la que asignamos un valor fijo puede estar sujeta a vastos cambios cíclicos que aún no hemos observado. Pero tales cambios, por profundos que sean, nunca destruirían la verdad de una sola ley lógica o aritmética.

Suena muy solemne, quizás hasta reconfortante, decir que en este punto, al menos, hemos hallado la certeza. Es verdad que hemos logrado la certeza, pero hemos pagado por ella un precio muy alto. El precio es que los enunciados de la lógica y la matemática no nos dicen nada acerca del mundo. Podemos estar seguros de que tres más uno son cuatro; pero, como esto es válido en todo mundo posible, no nos dice nada acerca del mundo que habitamos” (38).

(38) CARNAP, R., *Fundamentación lógica de la física*, Buenos Aires, Sudamericana, 1969, pág. 23.

Supuestos metafísicos y medición

También los pedagogos y filósofos elaboran teorías sobre lo que es la educabilidad, pero que al terminar en supuestos metafísicos sólo pueden tener una confirmación o coherencia lógica o formal con sus conclusiones. Estas teorías dan sentido a todo hecho educativo posible. El pedagogo puede explicar con su teoría todo hecho referido a la conducción educativa, pero el principio de su teoría (por ejemplo, el hombre es naturalmente bueno y perfectible; o bien, el hombre está naturalmente determinado) no es sometible a experimentación en esos términos. Por ejemplo, aunque algún hecho observable pareciera indicar que el hombre es libre, ese "hecho" podría ser interpretado por el pedagogo con la teoría que dice que la libertad no es más que la ignorancia de las causas que nos determinan.

En los sistemas metafísicos, un hecho físico, observable, nunca desacredita un principio metafísico, ya que por definición es metafísico: sólo se podrá contrastar dos hechos observables que remiten a principios incompatibles. El *ser* metafísico del hombre no queda refutado con lo que ahora es físicamente. En el Cristianismo, por ejemplo, el Espíritu crea la materia del mundo: ahora bien, la constatación de la materia existente en el mundo no prueba, en esta visión de las cosas, que todo es materia.

"Los términos teóricos hacen referencia a estados de cosas que, aunque inobservables, desempeñan manifiestamente un papel explicativo, haciendo claras las razones de por qué los fenómenos observables son como son. Observamos ciertas pautas en el mundo y deseamos saber por qué rigen. A menudo el éxito de la ciencia radica en ofrecer teorías para explicarlas, teorías que hacen referencias a fuerzas o campos a menudo ocultos" (39).

Indudablemente los teóricos de la Pedagogía tienen una función dentro de la Ciencia de la Educación: la de elaborar teorías sobre la educabilidad del hombre y la de justificar el manejo del hombre por el hombre. Pero esta función no es propia de la ciencia empírica experimental, pues la Pedagogía sólo responde a una formalidad lógica, que aunque parte de la observación, se eleva a un campo en el que no puede ser refutada *en sus principios* por la mera observación, dentro de las bases explicativas que ofrecen esos principios.

Didáctica y medición

La Didáctica no se hace planteos de este tipo. Su objeto de estudio es controlable y concreto: un saber organizado, una ciencia definida en sus procesos. La facilitación que la Didáctica realiza en favor del alumno, no descalifica la objetividad de su punto de partida. La ciencia que toma como punto de partida (una página de un libro de Historia, por ejemplo) no es, para el

(39) DANTO, A., *Qué es filosofía*. Madrid, Alianza, 1976, pág. 105.

didacta o docente, un absoluto indiscutible; sino un instrumento, convencionalmente elegido, bien definido y exacto para facilitar, ejercer y evaluar con medidas también convencionales, los procesos cognitivos del alumno.

Tal era la idea de las piadosas escuelas de Port-Royal, que tanto apreciaban las ciencias.

“On se sert de la raison comme d’un instrument pour acquérir les sciences, et on se devoit servir au contraire des sciences comme d’un instrument pour perfectioner la raison” (40).

Didáctica y
educación

Más allá de lo que sea la inteligencia en sí misma, en su esencia metafísica válida en todo tiempo y lugar (cuestión filosófica), el didacta opera humildemente tomando a la ciencia como una creación humana en que se expresa —sin agotarse en ello— la inteligencia humana; como un instrumento útil, científicamente manejable para ejercitar y analizar el desarrollo de los procesos cognitivos del alumno. Indudablemente, el desarrollo de estos procesos lleva a un pensar libre y responsable, imaginativo y crítico, intuitivo y lógico, complejo y congruente; aplicable no sólo a la solución de problemas intelectuales, sino también a otros tipos de problemas personales, afectivos y morales. Para esto, es necesario ser prudente; pero para ser prudente es necesario, a su vez, —aunque no suficiente— ser, decía Tomás de Aquino, “un buen razonador”. El docente no agota ni domina *todo* el fenómeno educativo: no puede ser moral o prudente por su alumno; sólo puede y le compete, ayudarle a analizar científicamente los problemas que cada uno debe resolver. El docente habrá logrado su meta y cumplido su función didáctica si comprueba experimentalmente que su alumno es autónomo en su forma de pensar, es decir, si es causa no coaccionada de su pensar libre y responsable (respecto de los hechos o puntos de partida y respecto de las consecuencias que deduce), inventivo y riguroso, complejo y congruente o sistemático.

AUTONOMIA DE LA DIDACTICA

Hay personas que sienten una cierta inseguridad ante lo científico, precisamente porque lo científico, delimitado su campo de acción, se halla condicionado por sus propios límites y por su provisoriedad. Algunos, además, confunden la provisoriedad de las formas científicas, con los contenidos a los que ellas remiten.

(40) NICOL, P., *Logique. Discours préliminaire*, citado en VOLPICELLI, L. (Dir.): *La Pedagogia*, Vol. VIII: *Storia della Pedagogia*. Milano, Soc. Editr. Libraia, 1977, pág. 570.

Dependencias de la Didáctica

Querrían, pues, ligar directamente la Didáctica a los contenidos de una metafísica.

Ya *J. F. Herbart* advirtió que bajo el concepto metafísico de *naturaleza humana* se infiltraban y fundaban los comportamientos tanto de los estoicos como los de los epicúreos. Herbart decidió hacer su propia filosofía y psicología para fundar sobre ellas su método pedagógico y el proceder didáctico. Veía que la personalidad descansaba en la unidad de la conciencia, en el recogimiento, en la reflexión.

“Persönlichkeit beruht auf der Einheit des Bewusstseins; auf der Sammlung, auf der Besinnung” (41).

De ello dedujo los cuatro grados del proceso de enseñanza. Los dos primeros: claridad (*Klarheit*) y enlace (*Verknüpfung*) derivados del recogimiento; y los dos finales: sistema (*System*) y aplicación metódica (*Methode*) derivados de la reflexión.

La finalidad de la instrucción debía lograr que el hombre se gobierne a sí mismo (*sich zu regieren*), pero para lograr este fin ligaba el método de enseñanza a su concepción filosófica y a su concepción de la psicología del hombre.

Comenio, por su parte, ligaba los procesos del método didáctico a su visión del orden natural.

“El arte nada puede si no imita a la Naturaleza... El orden que establezcamos para las escuelas debemos tomarlo de la naturaleza... La idea universal del arte de aprender y enseñar todas las cosas no debemos ni podemos tomarla de otra parte que no sea de la Naturaleza” (42).

La didáctica de *Comenio* utiliza las ciencias que considera como un reflejo del orden natural y las enseña más en sus contenidos que en sus procesos, y no basa los procesos de su método didáctico en el método científico. Los mismos procesos de la Lógica son considerados expresión del proceder natural de la razón.

Algunas vertientes actuales

En nuestro siglo, la Didáctica ha tratado de desligarse de la metafísica y ha seguido en general, *tres vertientes*:

a— Obsesionada por las dificultades psicológicas del alumno se ha aferrado a técnicas para facilitar empíricamente sectores del aprendizaje (lectura, escritura, etc.); pero, carente de una teoría didáctica del aprendizaje, ha terminado por infantilizar el aula y convertirla en un pasatiempo sin finalidad estructurante.

b— O bien, se ha aferrado a un modelo científico, tomado de la biología y, aparentemente, ajeno a cuestiones metafísicas,

(41) HERBART, J., *Allgemeine Pädagogik*. Leipzig, Reclam, 1902, pág. 66.

(42) COMENIO, J. A., *Didáctica Magna*. Madrid, Reus, 1922, Cap. XIV, N^o 1, 7, págs. 108 y 110.

queriendo ofrecer una didáctica y un aprendizaje experimental, científicamente basado. El conductismo clásico y el neoconductismo desean enseñar al hombre a partir del modo en que aprende un animal. Esta teoría de la enseñanza y del aprendizaje comienza y termina concibiendo al hombre "más allá de su libertad y dignidad" (*beyond freedom and dignity*). Ha observado y experimentado el aprendizaje de palomas y ratas urgidas por el hambre, condicionadas a aprender o morir, y ha generalizado esa situación animal. *Todo* termina siendo un refuerzo de situaciones condicionantes de un mecanismo automático de acción y reacción meramente biológica.

"Si el estudiante no es reforzado automáticamente por el saber que sabe deja pronto de aplicarse y se le van acumulando los aversivos subproductos del no saber" (43).

El hombre es concebido (desde el inicio —al parecer metodológicamente (44)— hasta ser afirmado rotundamente al final) sin autonomía, sin interioridad ni libertad personal.

"No quedará nada por lo que poder elogiar al hombre autónomo..."
"Quien queda abolido es el hombre autónomo interior, y esto significa un paso al frente... Ciertamente, queda controlado por su ambiente, pero debemos recordar que se trata de un ambiente en su mayor parte producto del hombre mismo" (45).

Lo que parecía una exposición científica fenomenológica de la conducta animal en situaciones extremas, se ha convertido en manos de estos teóricos en una filosofía que niega —no sólo prescinde metodológicamente— significado y valor a la libertad fundamental, creadora, interior, del hombre.

La Didáctica consecuente con esta concepción del hombre, es la de una *enseñanza programada* e impuesta al niño con oportunos reforzadores de la conducta. Es más, toda la cultura será programada.

Didáctica
de base
epistemológica

c— Una tercera vertiente de la Didáctica contemporánea se basa, por el contrario, en una concepción científica *epistemológica*, que supone la libertad y responsabilidad como lo más característico de la persona. La historia de la ciencia de Occidente muestra que el pensar científico es la expresión de un hombre

(43) SKINNER, B. F., *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona, Labor, 1973, pág. 163.

(44) "La hipótesis de que el hombre no es libre es esencial para la aplicación del método científico al estudio de la conducta humana". (SKINNER, B. F., *Ciencia y conducta humana*. Barcelona, Fontanella, 1977, pág. 469).

(45) SKINNER, B. F., *Más allá de la libertad y la dignidad*. Barcelona, Fontanella, 1977, págs. 78 y 265.

que hace conjeturas y las controla (sea con la refutación empírica, sea con la coherencia lógica). Los epistemólogos advierten que el hombre es activo ya en la observación que realiza con sus sentidos; que el hombre no es sólo activo sino inventivo, capaz de generar hipótesis y expectativas varias que superan los estímulos del problema. El hombre no aprende por acción y reacción; sino por acción y selección, por lo que supera su base biológica, en la que se apoya, generando creativamente teorías y expectativas. Más bien que esperar pasivamente regularidades o leyes, el hombre las inventa creativamente y luego se lanza a confirmar sus hipótesis.

“Without waiting for repetitions, we produce guesses, conjectures; without waiting for promises, we jump to conclusions... According to the theory here defended, we learn from experience by actions and selection” (46).

Pues bien, esta tercera vertiente de la Didáctica contemporánea opta por un instrumento para vertebrarse: la ciencia y sus métodos. Queda claro, entonces, que la Didáctica no es Filosofía; pero la opción científica del didacta tiene repercusiones filosóficas.

“Partiendo del investigador, hemos enfocado al alumno que está aprendiendo. Encontramos en él idénticas funciones en el juego, idénticos motivos en la tarea... En este sentido la didáctica especial es *teoría de la ciencia aplicada* cuando tomamos este último término en sentido amplio y no reducimos –como lamentablemente ha sucedido en estos últimos años– a un muy especial aspecto de la ciencia. Ciertamente es antes una *teoría del proceder científico* que una teoría de los resultados científicos” (47).

La Didáctica, en este caso, más bien que depender de una filosofía, la expresa. Ella no depende de la obra de un filósofo, sino de la tradición de Occidente que ha generado ese modo útil de pensar que se llama *ciencia*.

Didáctica y
método
científico

Cuando la Didáctica no depende directamente de una filosofía, sino de un método (el método científico) empleado como instrumento, la convencionalidad misma del método permite que se la trate científicamente. Así como el metro es una medida tan convencional como la pulgada o el pie y no tiene sentido

(46) POPPER, K., *The Self and Its Brain*. Berlin, Springer Verlag, 1977, págs. 137 y 132.

(47) AEBLI, H., *Especialidad científica, psicología y didáctica especial*, en *Bildungsforschung und Bildungspraxis. Education et Recherche*. Zug., 1980, Año 2, Cuaderno 3, pág. 27.

preguntarse cuál es la más verdadera; tampoco interesa en la Didáctica la verdad del método en sí sino su funcionalidad. El método que más responda a lo que es una educación autónoma, ése es el que se debe emplear. El método científico no es para el didacta un absoluto. La ciencia no es el único modo de pensar, ni la única base sobre la que el hombre toma decisiones (48). El método científico es un modo para conocer organizadamente, con invención y rigor crítico o lógico, con pautas útiles que tienden a la objetividad o a la valoración crítica intersubjetiva; es un medio con el que el didacta puede someter a discusión, análisis y prueba diversos contenidos, conocidos o creídos. La *episteme* se pone al servicio de la *doxa*.

“Yo creo que debe ponerse un gran énfasis en la autonomía de la escuela como organizadora de la *episteme* para impedir que la *doxa* llegue a modificar arbitrariamente el ordenamiento en la enseñanza” (49).

Autonomía de la Didáctica

La Didáctica vertebrada sobre la epistemología propia de cada ciencia, adquiere su autonomía precisamente porque no depende del *contenido* científico. Al docente le interesa facilitar el aprendizaje de los *procesos* científicos, aplicados a los contenidos. Los contenidos los establece generalmente la institución escolar con sus programas, para los cursos o grados primarios y medios, o los elige el científico y docente universitario a partir de la literatura existente de los grandes científicos de la especialidad elegida. Pero los procesos científicos no los reglamenta ningún estado o institución: son la expresión del libre y responsable pensar del hombre que hace ciencia. Aquí se halla el núcleo de la libertad y de la autonomía de la Didáctica vertebrada sobre la Epistemología. La Didáctica es una tecnología, basada en la Epistemología, y su especificidad y autonomía se centra en la *facilitación*, adecuada al alumno, de los procesos científicos.

Aristóteles dividía a la ciencia, según la finalidad y posibilidad operativa que tiene el científico, en ciencias *teóricas* (que contemplan o buscan la verdad formal o empírica), *prácticas* (que inciden en el comportamiento del sujeto que las realiza) y *productivas* (que tratan de generar algo exterior al sujeto que las

(48) Ya Aristóteles reconocía, por una parte, que “no hay especie de conocimiento fuera del entendimiento que sea más exacto que la ciencia”; pero el entendimiento noético o intuitivo es fuente de la razón dianoética. El hombre con su “entendimiento es el principio de la ciencia”. (*Segundos Analíticos*, L.II, Sec.V, Cap. 19, N^o 8). ZIMAN, J., *El conocimiento público. Un ensayo sobre la dimensión social de la ciencia*. México, FCE, 1972, pág. 42; y del mismo autor: *Credibilidad de la ciencia*, Madrid, Alianza, 1981, pág. 161. SKLAIR, L., *El conocimiento organizado*. Barcelona, Labor, 1977, págs. 166-185. WESTFALL, R., *La construcción de la ciencia moderna*. Barcelona, Labor, 1980. ORTEGA Y GASSET, J., *Ideas y creencias*. Madrid, Revista de Occidente, 1977, págs. 22-29.

(49) *Coloquios con Gozzer, e.c. pág. 208.*

ejerce). Pues bien, la Didáctica tiene para el docente una función productiva: facilitar que el alumno genere aprendizaje. Como toda ciencia productiva, es una *ciencia para hacer*, es una ordenación racional de las acciones, una *tecnología* y debe ser valorada en cuanto cumple esa función. El didacta funcionaliza la ciencia que enseña y, al funcionalizarla aplicada al alumno, hace a su vez una ciencia: la *Didáctica*. El didacta inventa (arte) la racionalidad (logos) de un operar sistemático (técnica), guiándose por la epistemología de lo que enseña. Los resultados medidos del aprendizaje que la Didáctica facilita producir, son al mismo tiempo, la validación de su funcionalidad y eficiencia; constituyen la validación de la capacidad creadora del docente sometida a una operatoria metódica, controlable y medible en los efectos del aprendizaje operatorio que facilita y analiza en sus resultados.