

APRENDER DE LOS ERRORES

El tratamiento didáctico de los errores como
estrategias innovadoras

Por Saturnino de la Torre

Editorial Magisterio del Río de La Plata

Bueno Aires (Argentina)

Primera Edición: 2004

**Este material
es de uso exclusivamente didáctico.**

Índice

I. Fundamentación y bases teóricas del error	11
1. La relatividad del error	13
1. Error, estrategia y cambio.....	15
2. El error: un tema multidisciplinar.....	17
3. El lado constructivo y creativo del error.....	24
4. Del error en el aprendizaje al aprendizaje por el error.....	32
2. Bases teóricas del error	35
1. La intuición o cómo la ciencia se construye sobre las ruinas de los errores.....	37
1.1. La intuición como percepción.....	37
1.2. La intuición como imaginación.....	39
1.3. La intuición como intelección.....	42
1.4. La intuición como "frónesis", penetración o insight.....	44
2. Papel del error en la construcción del conocimiento.....	46
2.1. La negación y el error como principio de racionalidad.....	46
2.2. El error como instrumento de verificación de conjeturas.....	47
2.3. El error y el problema como fuentes de conocimiento.....	49
3. Perspectiva psicopedagógica del error en el aprendizaje.....	51
3.1. El estilo cognitivo: una perspectiva diferencial del error en el aprendizaje.....	51
3.2. Perspectiva cognitiva de error.....	53
3.2.1. Las formas del pensar.....	54
3.2.2. Varias formas de estar equivocado.....	56
3.2.3. Punto de vista psicogenético del error.....	58
3.3. Alcance del error en el aprendizaje escolar.....	62
3.3.1. Tres enfoques sobre el error.....	63
a) El error como fallo punible y efecto que es preciso evitar...63	
b) El error como signo de progreso.....	65
c) El error como proceso interactivo.....	66
3.3.2. Conceptos o acepciones de error en el aprendizaje.....	68
3.3.3. Del conflicto sociocognitivo al "desequilibrio óptimo".....	71
3. De una Pedagogía del éxito a una <i>Didáctica del error</i>	75
1. El "error" como categoría pedagógica.....	77
1.1. Características de una " <i>pedagogía del éxito</i> ".....	77
1.2. Características de una " <i>pedagogía del error</i> ".....	80
2. El valor didáctico del error.....	87
2.1. El "error", al encuentro entre el docente y el discente.....	87
2.2. ¿De qué informa el "error" al profesor?.....	90
2.3. ¿Qué debiera decir el error al alumno?.....	93
2.4. Algunas presunciones erróneas del profesor.....	94
3. Tipos y tratamiento didáctico del error.....	99
3.1. Algunas tipologías sobre el error.....	99
3.1.1. Tipos de error pedagógico.....	99
3.1.2. Errores de razonamiento deductivo e inductivo.....	102
3.2. Un Modelo de Análisis Didáctico de los Errores (MADE).....	111
3.2.1. Errores de entrada o desajuste de información.....	113
3.2.2. Errores de organización de la información.....	121

3.2.3. Errores de ejecución.....	127
3.3. Tratamiento de los errores en la enseñanza.....	129
3.3.1. Análisis diferencial de errores y desarrollo evolutivo....	129
3.3.2. Análisis de errores y currículo.....	132
3.3.3. Fases del tratamiento didáctico de los errores.....	135
1. Detección de errores.....	136
2. Identificación de errores.....	137
3. Rectificación de errores.....	141
II. Desarrollo de una investigación.....	147
4. Diseño de la investigación.....	149
1. Antecedentes vinculados a la investigación.....	149
2. Planteamiento y objetivos de la investigación.....	155
3. Diseño empírico de la investigación.....	158
5. Estrategias de recogida de información.....	163
1. Estrategias centradas en el profesor.....	164
1.1. Inventario de palabras.....	164
1.2. Autoimagen del estilo de enseñar.....	166
1.3. Corrección y calificación de ejercicios.....	168
2. Estrategias centradas en el alumno.....	171
2.1. Tu estilo de aprender.....	171
2.2. Redacción sobre los errores.....	172
III. Resultados.....	173
6. Análisis y discusión de resultados.....	175
1. Centrados en los profesores.....	175
1.1. El estilo docente.....	175
1.2. El estilo evaluador y la consideración del error.....	184
1.3. La atribución de los errores.....	192
2. Análisis de resultados centrados en los alumnos.....	194
2.1. Estilo de aprender.....	195
2.2. Forma de corregir y calificar.....	200
2.3. Qué opinan los alumnos sobre los errores.....	204
7. Conclusiones. Lo que hemos aprendido de los errores.....	211
1. Consideraciones generales.....	211
2. Conclusiones centradas en los profesores.....	215
3. Conclusiones centradas en los alumnos.....	218
4. Interrogantes para futuras investigaciones sobre los errores en los procesos de enseñar-aprender.....	221
Anexo.....	225
Bibliografía.....	231

3. De una *Pedagogía del éxito* a una *Didáctica del error*

1. El "error" como categoría pedagógica

1.1. Características de una "Pedagogía del éxito"

La oposición es un modo de definir un fenómeno o realidad. Para comprender lo que supone una *pedagogía del error* hemos de saber en que consiste la pedagogía que sostiene su supresión. El contraste entre los supuestos o principios de una y otra concepción así como su traslación a la práctica, nos proporcionará nuevos modelos y formas de enseñar.

Desde que la corriente tecnológica de mediados de siglo hace su entrada en la educación, a través de aparatos primero y posteriormente de modelos, sistemas y EAOs, la enseñanza ha estado caracterizada por el principio de la eficacia en los resultados. Los planteamientos científico-tecnológicos han buscado su justificación en la necesidad de rentabilizar los medios. ¿Para qué, si no, utilizar medios en ocasiones tan sofisticados? El paradigma de investigación "proceso-producto" descansa en iguales principios de optimización de los resultados, mediante la utilización de una metodología eficaz. La eficacia, relación entre objetivos, medios y resultados, permanece como denominador común tanto en los planteamientos científicos, como en las programaciones docentes.

La *enseñanza programada*, innovadora en su momento, es un fiel reflejo del principio de eficacia infundido por las nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Fundan la nueva enseñanza en el principio de evitación del error. Para ello se llevarán a cabo diseños en los que se garantice el éxito del alumno al realizar las tareas o ejercicios programados. El principio de etapas breves tiene la finalidad de eliminar el error. "Ya que se trata de evitar el error -escribe M.a Prado Fernández-, es necesario desglosar la dificultad global en pequeñas dificultades fáciles de resolver." El principio de progresión graduada, referido a la racionalidad del contenido, obedece a igual criterio de evitación del error. La "comprobación inmediata" busca la satisfacción en el conocimiento del resultado. La repetición frecuente del refuerzo exige el diseño de etapas cortas y numerosas. A través del mecanismo didáctico de la ejercitación, el alumno va adquiriendo confianza y conciencia de éxito en las tareas de aprendizaje. Pero aun existe otro principio más explícito que elimina toda duda sobre esta pedagogía del éxito a la que nos referimos. Es el principio de las respuestas correctas. "El fracaso desanima al alumno y perjudica su aprendizaje; es preciso, en consecuencia, favorecer el éxito, provocando la respuesta correcta en la mayoría de las preguntas." El error, como categoría instructiva, debe entenderse como conducta evitativa y contraproducente ya que desanima, distancia, infunde complejos.

Nos asaltan múltiples preguntas en torno a tales planteamientos: ¿Cómo se está definiendo el error para que tenga tales efectos? Características tan negativas, son propias de la naturaleza del error o más bien de la consideración de quienes las proponen? Es decir, lo negativo del error ¿está en el sujeto que lo comete o en quienes lo enjuician? ¿Tiene una naturaleza perniciosa en los aprendizajes, o por el contrario ha de tomarse como un mero síntoma? ¿Qué ocurriría si aplicáramos el mismo criterio

condenatorio y efectos psicológicos, a los errores cometidos por el niño de 3 años al aprender la lengua materna? ¿Cómo hemos aprendido las conductas sociales? ¿No tiene sus propios errores cada etapa del desarrollo? ¿Cómo interpretar los errores habidos en los descubrimientos científicos? El azar esta presente en innumerables descubrimientos, asociado a fallos, errores, equivocaciones, como aliado de la ciencia. El progreso es deudor del azar, aprovechado, eso si, por hombres creativos, abiertos a lo nuevo, aunque no fuera lo que inicialmente buscaban.

La pedagogía del éxito, ha sido una concepción asumida tanto por los teóricos de la educación como por los profesionales de la enseñanza, desde los orígenes de la pedagogía hasta nuestros días. La Didáctica Magna de Comenio, en 1632, ya planteaba la eficacia en la enseñanza-aprendizaje a través de los cuatro principios generales del método: la seguridad, la facilidad, la solidez y la rapidez.

Los pasos formales de Herbart y sus discípulos:

1º la pedagogía experimental de principios de siglo, la búsqueda de criterios y variables de eficacia docente, etc., aunque muy distintos entre sí, participan de la misma preocupación: establecer normas que conduzcan al éxito. Los pedagogos, psicólogos, sociólogos, que han reflexionado e investigado sobre el campo educativo lo han hecho, en general, buscando principios o normas de eficacia, hasta la obsesión, como diría I. Gimeno. Es más, dicho criterio legitimaba y justificaba su actuación. De lo contrario, ¿qué sentido tendría su trabajo? ¿Cuál sería su papel si no mejora la eficacia en los resultados?

¿Qué valores pedagógicos tiene asumidos el profesional, el practico de la educación? ¿Qué tiempo dedica el profesor a dar, explicaciones generales, y cuanto a resolver dudas particulares o de grupo? ¿Qué opinión nos merece el profesor que no explica en clase? más del 90 por ciento de los profesores de nuestro país entiende que su misión es conseguir que el alumno domine, lo más rápidamente posible, los contenidos académicos que tiene desarrollados en su libro de texto. Para ello recurre a la explicación. Gracias al método expositivo, logra que todos los alumnos de la clase puedan comprender mejor aspectos oscuros. Como diría I. Amos Comenio (1632), es un método rentable, porque aprenden muchos las mismas cosas en un tiempo breve. Con ello se busca, implícitamente, que el estudiante manifieste una conducta de conocimiento, aunque solo sea temporalmente, esto es, durante el momento de la evaluación. La mayor parte de los profesores no presta excesiva atención -por no decir ninguna- al hecho de que el alumno, calificado de sobresaliente en una evaluación, olvide al poco tiempo lo que vomitó (con perdón) durante la prueba control.

2º Se guía por la conducta exhibida, por el conocimiento manifestado en el momento final de un proceso, que coincida con las "evaluaciones". ¿Qué sabe el profesor de las habilidades, destrezas, estrategias cognitivas, procesos, actitudes... aprendidas por el escolar durante esa evaluación? ¿Qué valor le merece la percepción, que el estudiante tiene de su propio progreso? Lo que cuenta, en definitiva, son los resultados exhibidos por el alumno. Todo ello evidencia que el profesor actúa bajo el mismo manto de la pedagogía del éxito.

Esta pedagogía no es invisible, sino que ha sido ampliamente descrita por C. Birzea en su obra *La pedagogía del éxito*.

3º Cuenta con modelos como el de Carroll y Bloom, la "pedagogía correctiva" de Bonboir, utilizando la media estándar como criterio de rendimiento, el "sistema individualizado" de Keller y Shelman, "el aprendizaje por el dominio" de Block y Anderson (1975), "la instrucción basada en las competencias" de Torshen (1971, p. 77) y todas las variantes de la enseñanza programada. C. Birzea (1984, p. 57), cifra en tres, las ventajas de una pedagogía del dominio:

- a) Iguala los resultados y garantiza unos mínimos de rendimiento para todos;
- b) Elimina la competencia interpersonal y la selección escolar;
- c) Reduce la importancia de los títulos y diplomas formales.

4º Son condiciones generales de una **pedagogía del éxito**, la definición del dominio, presente en una "pedagogía por objetivos", la integración de la evaluación y la consecución de un nivel mínimo de rendimiento como criterio de dominio, La finalidad de toda intervención didáctica acometida bajo esta perspectiva es el conducir a todos los alumnos a niveles satisfactorios –mínimos- de rendimiento final. Dicho con otros términos, evitar el fracaso escolar, o al menos esa conciencia de fracaso que tanto preocupa a nuestra sociedad. Es curioso constatar, sin embargo, que dicho fenómeno emerge precisamente en un momento en el que adquieren amplia difusión las estrategias derivadas de una pedagogía del éxito. Parece existir una correspondencia, al menos temporal, entre la aplicación de una tecnología educativa y la percepción de un fracaso escolar no esperados.

5º Una cosa es patente: la **pedagogía del éxito** no ha logrado resolver el problema del fracaso. Ello es grave por cuanto dicho fenómeno pone en entredicho la eficacia de tal pedagogía.

6º ¿Es que la pedagogía de la eficacia se toma ineficaz para alcanzar sus propósitos?

La mayor parte de los profesores de nuestros centros educativos -EGB, BUP, FP-, si es que conocen y aplican alguna pedagogía, es la que venimos describiendo. Resulta fácil sintonizar con planteamientos que resaltan los valores de igualdad, democratización, objetividad en la evaluación y eficacia en la consecuencia de los resultados. Para conseguirlos, elaboran programaciones, definen conductas de dominio, formulan objetivos operativos, llevan a cabo evaluaciones más o menos continuas, realizan las oportunas recuperaciones. Sin embargo, quien teniendo competencia docente, reflexiona sobre su práctica, descubrirá fácilmente que no existe alta correspondencia entre las programaciones exigidas y el aprendizaje de los alumnos. Que la verdadera programación es fruto de la reflexión más que de la consulta de los libros del texto. Una vez más constatamos que la pedagogía del éxito nos conduce al fracaso, al inmovilismo, a la reproducción. No favorece el cambio. Varían los medios, recursos, metodología, pero se mantienen los objetivos.

Los resultados hacen de foco, bajo el que cobran forma y significado todos los elementos de la enseñanza. Profesores, alumnos, padres, la sociedad en general, tienen en cuenta el producto final, las calificaciones obtenidas sin examinar suficientemente cómo se ha llegado a ellas. Al

alumno le interese que conste el aprobado en las actas, aunque sea a costa de la clásica "trampa" estudiantil. Muchos profesores y padres atienden a la nota del examen más que al progreso real del alumno. ¿Qué alternativa tenemos a este sistema de enseñanza?

1.2. Características de una "Pedagogía del error"

El mayor error es creer que uno no se equivoca. La **pedagogía del éxito** nos ha podido llevar a la creencia de que no es posible otra pedagogía diferente. Que la clave de una buena pedagogía estriba en asegurar el éxito del alumno mediante la evitación del error. Cuando hablamos de una **pedagogía del error** no estamos defendiendo, como es natural, su provocación. El error no posee un valor educativo por sí mismo, como tampoco lo tienen la competición o la disciplina planteadas como metas. Utilizadas como estrategia, sin embargo, resultan positivas, siempre que no se cometan excesos. Los medicamentos sanan tornados en dosis adecuadas; pero son dañinos si se abusa de ellos. Si damos categoría pedagógica al error, no es debido a la naturaleza del mismo, sino por servirnos de contraseña y señuelo de un modo de pensar y hacer diferentes. Si hablamos de una pedagogía del error es porque en este concepto confluyen toda una serie de consideraciones teóricas y actuaciones concretas en el aula, como tendremos ocasión de examinar. Aquí no se persigue el error, sino que se acepta como hecho natural que acompaña al aprendizaje, de igual modo que la tensión y crisis están presentes en el desarrollo individual o en el proceso social. Toda mejora pasa por el cambio y no siempre se consigue sin fallos o equivocaciones.

¿Qué se entiende por error? La contraposición entre ambas formas de valorar el error nos hace pensar que se está definiendo desde concepciones diferentes. Se trata de un término con alta significación connotativa y carga emotiva. Podemos compararlo al vaso que no está lleno del todo. En tanto que unos percibirán lo que le falta hasta llenarse, los más optimistas verán lo que ya tiene. Unos advierten lo que le falta mientras que los otros valoran lo que ya tiene. ¿Cómo vemos el error desde una consideración pedagógica: como un vaso medio lleno o medio vacío? La **pedagogía del éxito** adoptará una postura negativa frente al error, como un aspecto, defectuoso, inadaptado, que habremos de eliminar. La **pedagogía del error**, por su parte, valorará lo que ya se tiene conseguido y analizará, a través del error, lo que falta mejorar.

Desde una perspectiva constructiva, el error es *un desajuste entre lo esperado y lo obtenido*. Hace referencia a criterio, norma o valor; pero no comporta actitud sancionadora ni punitiva. En otros tiempos se castigaba duramente al sujeto que no lograba los aprendizajes previstos, sin analizar sus causas. Esa práctica carece de sentido educativo mediante las calificaciones, sin analizar a que se deben tales fallos. Sin embargo, el error en la práctica escolar, simplemente pone de manifiesto una ocurrencia inadecuada, la existencia de fallos en el proceso de aprendizaje. Como escriben K. Fisher y J. Lipson (1986), los errores en el aprendizaje son ocurrencias normales y estimables en el proceso de aprendizaje. Un estudiante puede utilizar sus errores/ fallos/ equivocaciones para conseguir un conocimiento más profundo sobre determinados conceptos. Un entorno distendido, no punitivo, que estimula al diálogo, ayuda al estudiante a

expresar sus pensamientos y a perder el temor a cometer errores. Los alumnos de nuestras escuelas tienen miedo a equivocarse cuando el profesor pregunta en clase. ¿Por qué? Porque tienen asumido el carácter sancionador del error.

La pedagogía que describimos parte del principio de que el error es un elemento inseparable de la vida. *No es posible no equivocarse en el proceso de aprender*. El error es asumido como una condición que acompaña a todo proceso de mejora, como un *elemento constructivo e innovador*. Y es que la formación humana no se guía por leyes o postulados científicos, por más que las Ciencias de la Educación, traten de buscar reglas y normas con carácter generalizador. Es un esfuerzo encomiable siempre que acepte sus limitaciones. Nunca será comparable el saber pedagógico con el conocimiento de las ciencias positivas. La mayor parte de nuestros aprendizajes se han adquirido por tanteo, por observación, por propia experiencia, comenzando por nuestra primera lengua y terminando por la construcción científica. Filósofos como Bachelard entienden el desarrollo de la ciencia como una sucesión de errores corregidos "Reconocer un error - escribe E. Martí (1987)- permite proponer algo nuevo, aportar una corrección. Equivocarse no sólo es una fatalidad humana; muchas veces puede ser lo que motiva el cambio". La consideración positiva del error supone una concepción innovadora para la mayor parte de los profesores. Exige pensar y actuar desde parámetros diferentes, como analizaremos a continuación.

El segundo supuesto de esta pedagogía es *la aceptación y análisis del error* frente a la evitación que caracteriza a la pedagogía del éxito. Como decíamos anteriormente, los errores del alumno son asumidos como condiciones concomitantes del proceso. No se provocan, ni se incita a ellos, sino que se aceptan y analizan. El error nos permite adentrarnos en los mecanismos cognitivos. No todos los errores tienen la misma importancia. Unos pueden ser de concepto, otros de percepción del problema, otros de simple ejecución o lapsus. Cuando el niño afirma que $2 + 0 = 20$, ¿qué esté percibiendo? La naturaleza de tal respuesta es muy distinta del que se equivoca en la transcripción de un número, y escribe el 6 en lugar del 9.

El error es un indicador del proceso, y no un resultado sancionable o punible. El marco que neutraliza la consideración del error es, naturalmente, el proceso de aprendizaje. Gracias al mismo podemos obtener información sobre los mecanismos mentales, que el acierto no nos proporciona. Existe diferencia entre la respuesta $2 + 0 = 2$ y $2 + 0 = 2,0$. ¿Cómo sabremos que el proceso utilizado en la primera respuesta es adecuado y no el fruto de una doble equivocación compensada? ¿Por qué unos niños se equivocan más que otros? ¿Por qué fallan en planteamientos que parecen tan evidentes al profesor? Mediante la pedagogía del éxito, se pretende llegar a resultados satisfactorios sin pasar por el desacierto, para evitar el desánimo. La pedagogía del error, por su parte, se vale de la diagnosis, para averiguar cuáles son los conceptos en los que necesita más ayuda el alumno. Dicho de otro modo, se preocupa del proceso, no para mejorar un resultado puntual, sino para mejorar las estrategias y aptitudes permanentes que le darán seguridad y confianza. *El error es un síntoma*, un indicio del que ha de saber aprovecharse el profesor para su diagnóstico. Del mismo modo que eliminar la fiebre no supone erradicar la enfermedad, sino encubirla, el error es un indicador de que determinados procesos de enseñanza/aprendizaje no funcionan. Quien se empeña en evitar el error sin

analizar sus características y tipología no mejora los procesos de aprendizaje.

La aportación fundamental de la pedagogía del error es su atención al proceso. En consecuencia, sustituye el criterio de eficacia por el de eficiencia. La eficacia viene definida en términos de relación objetivos-resultados. Un método eficaz es el que logra lo previsto, prescindiendo del costo. Una política de gobierno o de dirección de un centro se considera eficaz si logra sus objetivos. La eficacia constituye la espina dorsal de la pedagogía del éxito. La eficiencia se define en términos de *rentabilización de recursos*, esto es, de relación entre objetivos, medios y resultados. Entre los momentos: inicial (objetivos) y final, (resultados) introduce la utilización de medios y recursos. Cuando el escolar logra aprender ciertos contenidos para el examen y los olvida una vez realizado este, ha conseguido el objetivo; pero su aprendizaje carece de solidez. Ha podido seguir un procedimiento eficaz, aunque no eficiente. La calidad de la educación no esta en hacer, sino en hacer con sentido y conforme a ciertos valores.

En tanto que la **pedagogía del éxito** se operativiza a través de una **pedagogía por objetivos** (extendida no solo en el ámbito de la programación didáctica, sino aplicada a nivel de dirección y organización escolar), la **pedagogía del error** parte de análisis diagnósticos e intervenciones en el proceso. Tiene en cuenta el contexto en el que surgen los problemas. Frente a metas predeterminadas de forma inflexible, se da acogida a aprendizajes no previstos. En tal sentido se fijan objetivos, pero de forma abierta y flexible, de tal modo que puedan modificarse en base al análisis que se va realizando durante el proceso de aprendizaje. Concretándolo en la practica, el profesor que advierte determinado tipo de errores en los controles habituales o que más del 50 por 100 de los alumnos no ha comprendido ciertos conceptos, no sigue avanzando. Revisa su plan, analiza el origen y tipo de fallos y replantea sus objetivos para la siguiente evaluación. ¿Y si ello supone un retroceso? Lo asume, en la confianza de que si facilita la comprensión de conceptos básicos, el progreso será luego más ágil.

Por lo que respecta a la *preocupación investigadora*, se pasa del paradigma proceso-producto al mediacional, en términos de A. Pérez. No se atiende tanto a la eficacia metodológica cuanto al análisis de los procesos, estrategias y estilos cognitivos. Interesa conocer los mecanismos de aprendizaje y de enseñanza; pero no en abstracto, sino en contextos concretos en los que están funcionando. ¿Qué piensa el profesor sobre la enseñanza y como influye este pensamiento en sus actuaciones en el aula? ¿Qué define su estilo de enseñar y de que modo repercute en el aprendizaje del alumno? ¿Qué variables procesuales (cognitivas) han de estimularse y desarrollarse en quienes se forman como profesores? ¿Qué mecanismos, esquemas o estilos cognitivos influyen en el aprendizaje?

Las *tareas habituales del profesor* en el aula son las de explicar, preguntar, ayudar al alumno, corregir ejercicios y evaluar conocimientos. En la concepción que exponemos, dedica cierto tiempo a diagnosis, -análisis de los errores y causas-, plantea situaciones de aprendizaje, orienta o guía dichos aprendizajes, evalúa procesos, estrategias, actitudes... además de los conocimientos. No se trata, pues, tan solo de atender al error, sino que comporta un modo distinto de actuar profesionalmente. Se buscan logros, se rechaza el fracaso y para ello se recurre, no a definir operativamente los objetivos, ni a presentar programaciones tecnológicamente bien diseñadas,

sino a mejorar el proceso y los resultados. Ello implica, de alguna manera, una actitud flexible respecto del plan inicial y una formación para la innovación educativa.

¿Qué papel juega el *alumno* en este planteamiento? No es meramente receptivo de un proyecto que le viene impuesto. Participa en el diseño de actividades. Sugiere -en consonancia con su madurez- situaciones y problemas. La **pedagogía del éxito** contribuye al desarrollo de la individualización de la enseñanza; la del error trata de atender a las diferencias individuales y características sociales. El grupo clase y los equipos de trabajo son elementos activos que refuerzan la actuación del profesor. Se conjugan los momentos de aprendizaje personal con la resolución de tareas en grupo. La ayuda no solamente viene del profesor. Puede llegar de los propios compañeros. Como ya se ha indicado anteriormente, el concepto de aprendizaje queda ampliado. Aprender es conseguir cambios a mejorar, no provenientes del propio desarrollo. ¿En qué podemos mejorar? En todos y cada uno de los factores de la personalidad: conocimientos, aptitudes, habilidades, destrezas, hábitos, valores. Estos ámbitos serán asimismo objeto de evaluación. Pero no queda en ellos. La evaluación se extiende a la actuación del profesor, su metodología, recursos y estrategias utilizados y medios de que dispone. De hecho se contempla una evaluación curricular y no solamente el rendimiento del alumno.

La metodología prevalente, en consonancia con las características anteriores, no es otra que la heurística, aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje autónomo. La pedagogía del éxito se vale de la metodología de la ejercitación. Es por lo tanto, activa. Sin embargo, no se le otorga al alumno iniciativa para diseñar sus proyectos de aprendizaje. En la metodología heurística, la intervención del profesor no es expositiva, ni explicativa, ni demostrativa. Se dirige a crear situaciones de aprendizaje, sugerir propuestas, promover retos, introducir reflexiones, incitar el autoaprendizaje... con objeto de que el alumno descubra por sí mismo, las nociones o conceptos correspondientes a su edad o desarrollo. ¿De qué modo se ha concretado o puede concretarse en la práctica este modo de hacer? Pertenecería al enfoque descrito la enseñanza por el "método natural", de Freinet, la pedagogía vivencial, de uso frecuente en la etapa infantil, el aprendizaje por descubrimiento de I. S. Bruner o "el método de investigación" que propone F. Tonucci. La enseñanza y aprendizaje creativos descritos por E. P. Torrance, el aprendizaje a través de la experiencia, el modelo de "Escuela-Natura" , el método de resolución de problemas, así como el aprendizaje apoyado en el ordenador del tipo logo o simulación, en los que el niño instrumenta la máquina poniéndola al propio servicio.

Los supuestos comentados tienen la suficiente relevancia como para incitar a una profunda reflexión en torno a los principios y valores que dirigen nuestra práctica docente. El avance científico y tecnológico de las últimas décadas influyeron decisivamente en la configuración de una pedagogía del éxito. Aun vigente entre nosotros esta obsesión por la eficacia, comienza a cobrar forma una nueva visión pedagógica que, utilizando como "señuelo" la positividad del error, ahonda en los procesos del binomio enseñar/aprender. El cambio generalizado de una a otra visión no es fácil, pero resulta posible si concurre un clima de concienciación ligado a los proyectos de reforma de la enseñanza. El profesor comenzará a

asimilarlo cuando vea, de forma práctica cuáles son las repercusiones y consecuencias didácticas de la pedagogía del error. Analizaremos algunas de ellas en los siguientes apartados.

**Contraposición entre:
Pedagogía del éxito-Pedagogía del error**

1. Consideración del error	
<ul style="list-style-type: none"> -Desviación de la norma. Comportamiento inadaptado -Elemento regresivo, perjudicial en aprendizaje -Carácter sancionable, punitivo -Evitación del error -Indicador de resultados no conseguidos 	<ul style="list-style-type: none"> -Desajuste entre lo esperado y obtenido -Elemento constructivo, innovador -Condición concomitante del aprendizaje -Aceptación y análisis del error. Diagnosís -Síntoma de procesos de aprendizaje
2. Enfoque conceptual	
<ul style="list-style-type: none"> -Atiende a resultados -Predominio de criterio de eficacia -Relación entre objetivo-productos -Origina pedagogía por objetivos -Investigación de eficacia en enseñanza aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> -Atención preferente a procesos -Predominio de criterio de eficiencia -Relación entre proceso, medio, producto -Da pie a pedagogía del proceso -Investigación de procesos cognitivos
3. Rol del profesor	
<ul style="list-style-type: none"> -Corrige y sanciona errores, equivocaciones -Planifica y diseña acciones que aseguren éxito -Dirige los aprendizajes -Actitud rígida respecto del plan inicial -Evalúa sobre todo los conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> -Diagnosís a través de errores -Plantea situaciones de aprendizaje -Orienta y guía los aprendizajes -Actitud flexible respecto del plan inicial -Evalúa también procesos, estrategias, etc.
4. Rol del alumno	
<ul style="list-style-type: none"> -Actitud receptiva respecto del plan de actividades -Predomina el principio de individualización -Aprendizaje centrado en objetivos de conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> -Actitud participativa en plan actividad -Integra individualización y socialización -Mayor amplitud de aprendizaje
5. Metodología	
<ul style="list-style-type: none"> -Ejercitación y aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> -Heurística y aprendizaje autónomo
6. Evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> -Centrada en evaluación de objetivos conceptuales 	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluación procesos, medios y resultados

-Instrumentos objetivos u objetivables	-Instrumentos objetivos y subjetivos
<p>7. Modelos y estrategias docentes</p> <p>Una y otra pedagogía se valen de sistemas, modelos, metodologías y estrategias concretas, que evitan o aceptan el error como elemento distorsionante o concomitante, tales como:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> -Modelo temporal, de Carrol -Pedagogía correctiva, de Bonboir -Sistema individualizado, de Keller / Sherman -Aprendizaje por el dominio, de Block -Instrucción basada en competencias de Torshen -Enseñanza programada: lineal, ramificada... -Diseños tecnológicos de instrucción -Enseñanza Modular -Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO, CAI) -Enseñanza a la carta -IPI = Instrucción prescrita individualizada -LAP = Paquetes de actividades de aprendizaje -ECO = Enseñanza por contratos pedagógicos -Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> -Modelo de aprendizaje por descubrimiento Bruner -Método natural, de C. Freinet -Método de investigación, de Tonucci -Aprendizaje autónomo -Pedagogía vivencial -Enseñanza-aprendizaje creativos -Metodología heurística -Aprendizaje a través de experiencias -Enseñanza adaptativa de Snow -Aprendizaje por resolución de problemas -Aprendizaje mediante ordenador: -LOGO, simulación -Aprendizaje compartido -Aprendizaje colaborativo, entre iguales -Etc.

2. El valor didáctico del error

2.1. El "error", al encuentro entre el docente y el discente

No resulta difícil hacer un panegírico de la pedagogía del éxito. Desde la lógica aristotélica hasta los modelos tecnológicos de Skinner, Bloom o Carrol, el éxito ha presidido las intervenciones escolares. A fin de cuentas, dicen algunos, lo que interesa son los resultados. Existe una conciencia ampliamente difundida entre la administración educativa, profesores y alumnos, según la cual, lo que importa es aprobar el curso, la selectividad o la carrera. La madurez alcanzada, las estrategias asumidas, la actitud de implicación en el autoaprendizaje, la capacitación y desarrollo profesional, etcétera, van implícitos en dichos resultados. Sin embargo, todos sabemos que no es así. Que uno puede haber "aprendido a sacar el carnet de conducir" y no saber desenvolverse con el coche. ¿Cuántos alumnos lo que aprenden realmente es a desarrollar estrategias para superar las pruebas que pone cada profesor? Si no, que alguien me explique: ¿qué queda al alumno al mes y al año de haber sacado un examen brillante o aprobar un curso?

"*El pez es el último en descubrir el agua*" dice un refrán, y el profesor tal vez sea el último en descubrir sus errores, al menos que recurra a la reflexión y a la autocrítica. Tan habituado está a transmitir lo que cree

verdades incontestables, que no entra en sus planteamientos el hecho de aceptar el error en sus intervenciones y menos aun, partir del error como estrategia de aprendizaje. El error es el criterio que permite diferenciar a los alumnos buenos de los peores. La falta de errores justifica la promoción y progreso de los alumnos. En fin, el error crea una distancia empática entre el profesor y el alumno. En tanto que los "buenos alumnos" coinciden con aquellos que cometen menos errores en los exámenes, "los peores" se identifican con quienes cometen más errores.

Tal vez alguien califique estas líneas de elogio a la locura, ya que en ellas parece exaltarse lo negativo y reprobable siempre se ha entendido la educación como el aprendizaje de lo correcto y verdadero. ¿Cómo es posible atribuir valor didáctico a lo que ha de evitarse? Todo depende del punto de vista con que se aborde. La sanción o castigo ha sido considerado como instrumento educativo durante muchas generaciones y hoy no solamente carece de defensores, sino que se presenta como antieducativo. En otros tiempos no muy lejanos se alababa el silencio y el papel receptivo del alumno; hoy se reprueba esa postura y se estimula la actitud participativa del que aprende.

La tesis aquí defendida es que "el error", -entendido como desajuste conceptual o de ejecución ha de incorporarse como estrategia didáctica, al igual que la interrogación o la discusión. El error esta en la propia trama o proceso del aprendizaje. Es preciso esclarecerlo, diversificado y aprender a utilizarlo didácticamente. Aprendamos a través de equivocaciones de igual modo que elegimos rechazando determinadas opciones. ¿Qué es decidir sino eliminar alternativas? ¿Qué niño aprende a andar sin caerse, a hablar sin equivocarse, a leer o escribir sin cometer faltas? ¿Qué adulto aprendió su profesión sin equivocaciones, a madurar afectivamente sin contrariedades, a tener amigos sin perderlos, a emprender un proyecto sin contratiempos? más aun, ¿cómo llegaríamos a la madurez sin la crisis de la adolescencia y el impulso innovador de la juventud? El error es consustancial al desarrollo humano y al propio progreso de la ciencia. Goethe era muy sensible a este tema, encontrando en sus escritos afirmaciones como: "Tan pronto como se comienza a hablar, se comienza a errar". "El hombre yerra mientras busca algo". E. I. Phelps escribió en 1889: "El hombre que no yerra, generalmente no hace nada". Hoy diríamos: quien no se arriesga no triunfa y quien no se equivoca no aprende. Si no se hubieran descuidado Currie o Fleming en sus investigaciones no contaríamos hoy con sus valiosos descubrimientos. S. E. Luria, premio Nobel de Medicina, escribe en su autobiografía: "Cometí todos los errores posibles, pero por primera vez en mi vida, me sentí emocionado por la investigación". Pero donde mejor se plasma su idea de que el éxito esta construido con la presencia de fallos, como escalones que nos permiten ascender, es al hablar del éxito. "He aprendido -dice- que el éxito depende, en gran parte, de concentrar los recursos que podemos tener en la tarea que tenemos a mano, sin dejar que el sentido de la inadecuación se convierta en excusa para una retirada" (S. E. Luria, 1986, p. 344).

No hay peor error que el creer que uno no se equivoca. Verdad y error han de relativizarse. El propio Einstein no supo integrar las verdades relativas al macrocosmos con las del microcosmos. Como escribiera Ruckert: "Todo error contiene un núcleo de verdad, y cada verdad puede ser una simiente de error." Y en otro lugar: "Son los sabios quienes llegan a la verdad a traves del error; los que insisten en el error son los necios."

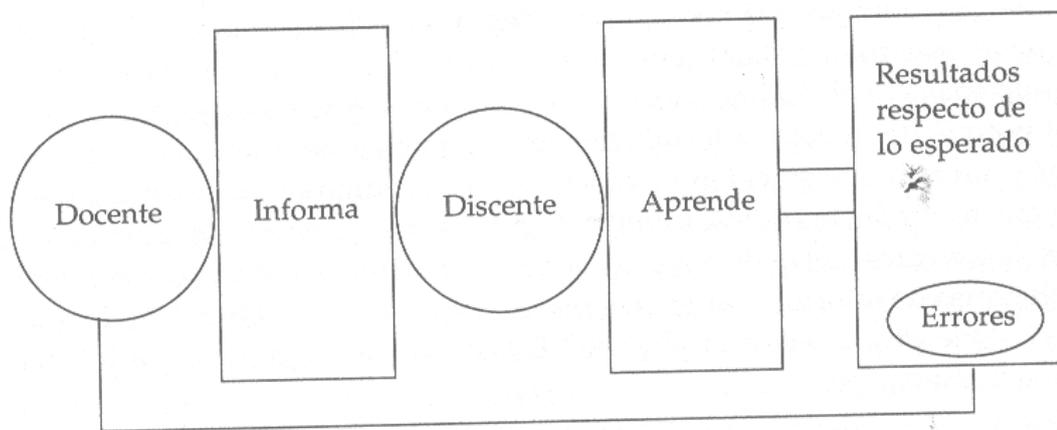
Pero un error despejado es fuente de nuevos hallazgos y aprendizajes. Nos interesa, pues, el error como incidente esclarecedor del proceso y, no como resultado ni como hecho irremediable de la naturaleza humana. Tampoco entraremos en el análisis del error como proyección subconsciente.

El diálogo y la interacción entre educadores y alumnos es como la papilla que alimenta el aprendizaje, entendido este en su más amplio sentido: desarrollo de habilidades cognitivas, asimilación de objetivos culturales, destrezas y competencias en la acción, actitudes hacia el autoaprendizaje.

El profesor ayuda a configurar el pensamiento facilitándole el alimento adecuado a su edad. Sin este alimento proporcionado en la familia, en la escuela y en el medio en el que vive se desarrollara de modo inadecuado. Podrá sobrevivir, pero con carencias culturales que le llevaran a ciertas inadaptaciones sociales. Conforme el sujeto va teniendo mayor autonomía será capaz de alimentarse por sí mismo, esto es, de informarse, autoformarse y superarse profesionalmente. ¿Qué papel juega el error en este proceso interactivo?

Gracias al error la comunicación se hace dialógica, interactiva. El profesor toma conciencia de que el alumno está necesitado, de que no ha asimilado el código de nuevas significaciones, de que ha seguido caminos distintos de los esperados. Ilustremos gráficamente el papel asignado al error en una enseñanza tradicional y el aquí propuesto.

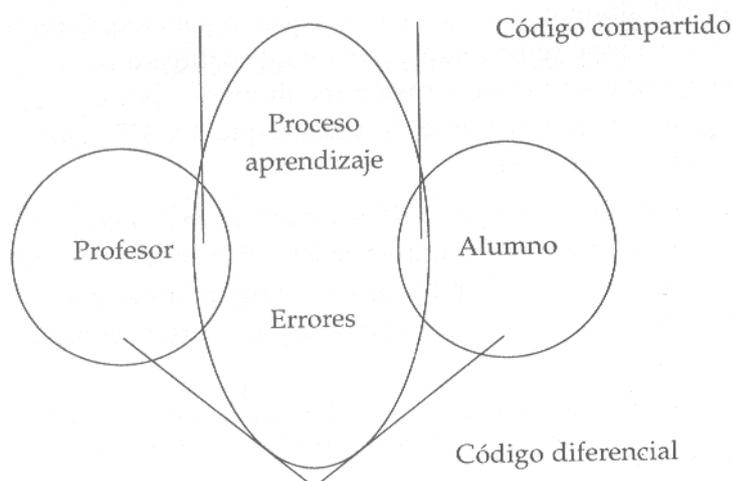
El error como elemento a evitar



Si observamos la actuación de profesores y alumnos en una clase de enseñanza media o superior, vemos que el profesor se limita, la mayoría de las veces, a exponer los contenidos del tema que le ocupa. Adopta el papel de informador. El alumno hace de oyente o receptor y mediante este procedimiento, más las horas que dedica en casa a estudiar el tema, llega a aprender el contenido que se le propone. El profesor examina los resultados de este proceso de enseñanza-aprendizaje a través de exámenes bimestrales o trimestrales que eufemísticamente denomina "evaluaciones". Son tres momentos del proceso perfectamente separados y desconectados conceptual y temporalmente. Los errores son detectados en la evaluación y se utilizan como criterio calificador inversamente proporcional, de modo que a más errores (incluida la omisión) se considera que este menor aprendizaje y por consiguiente menor calificación. Si el profesor detecta menos errores

en el control, supondrá un grado mayor de aprendizaje por parte del alumno y le otorgará una calificación más elevada. El error es, pues, el criterio base en la evaluación de los aprendizajes. Raramente se plantea cómo ha llegado el alumno a tales resultados.

El error como categoría didáctica



El aprendizaje es para el alumno como un laberinto de nuevas significaciones del que ha de salir con ayuda de profesores, compañeros y de la propia observación. Profesor y alumno están comprometidos en un mismo objetivo. En su recorrido, que no es otro que el del "currículum", el profesor sigue de cerca las estrategias utilizadas por el alumno. Acepta el error como algo natural al proceso, examina el porque del mismo y lo utiliza como estrategia de nuevos aprendizajes. Profesor y alumno no coinciden totalmente en sus códigos, pero partiendo de lo que tienen en común, el profesor va ampliando el campo de significaciones compartidas. Los errores, dejan de tener su carga únicamente negativa para convertirse en categorías de información para el profesor y el alumno. ¿Qué dice el error al profesor? ¿Qué dice el error al alumno? Estas Son las preguntas que intentare abordar a continuación.

2.2. ¿De qué informa el "error" al profesor?

El primer paso que ha de dar el profesor para pasar de una pedagogía del éxito a una didáctica del error, es **tomar conciencia de que el error, al igual que las experiencias negativas de la vida, tiene su lado positivo**. Es preciso, pues, que cambie su actitud, ya que de no ser así su comportamiento quedaría en mero artificio. El cambio que proponemos tiene las características de una profunda innovación. Implica una alteración importante de los roles del profesor y alumno, como ya tuvimos ocasión de exponer en la primera parte del trabajo. Supone pasar de una consideración *culpógena* del error a una visión estratégica

1) El error informa al profesor de que *el niño que se equivoca necesita de ayuda*. Alguien pudiera pensar que resulta superfluo, pero no es así. Para ello es preciso esclarecer la naturaleza del error cometido. No son todos iguales ni precisan de la misma ayuda. Los errores ortográficos,

por ejemplo, exigen un tipo de tratamiento distinto a la alteración sistemática de letras. Un error de concepto reviste mayor relevancia que un error de ejecución. La actitud habitual del profesorado ante el error del alumno suele ser de represión o sanción. Cambiar esta actitud por la de ayuda supone reflexionar previamente sobre su papel como docente. "Profesor -preguntaba en cierta ocasión un alumno- por qué $2 + 2$ es lo mismo que 2×2 , y sin embargo $3 + 3$ no es lo mismo que 3×3 ?" ¿Qué respuesta le darías? ¿En qué está la diferencia?

2) El error proporciona pistas de lo que ocurre en el proceso de razonamiento. ¿Qué estrategias o reglas está utilizando el sujeto para resolver un problema? El error es un síntoma que no ha de eliminarse sin averiguar antes que lo provoca. Raramente contesta el estudiante por azar. Suele seguir ciertas reglas que le conducen al tipo de respuesta más adecuada a la pregunta que le formulan. ¿Qué reglas está utilizando? En tanto asumamos los aciertos como resultado de un proceso correcto difícilmente nos pararemos a pensar si su razonamiento ha sido correcto. En cambio el error nos lleva a pensar que algo no está funcionando como deseáramos. ¿Cuál es el punto de desviación? ¿Por qué no sigue las reglas que le hemos enseñado? En cierta ocasión preguntó un profesor de arquitectura a sus alumnos cómo podrían averiguar la altura de un edificio, sin ayuda del metro, esperando que le contestaran con el tiempo tardado por un objeto al ser arrojado desde lo alto. Pero, ¿qué valor daría el profesor a respuestas no previstas como: se lo preguntarla al portero del edificio, mirarla en los planos, compararla la sombra del edificio con la propia, contarla las escaleras... Posiblemente las considerarla erróneas, y sin embargo denotan un proceso creativo que va más allá de lo aprendido. En ocasiones tratamos como errores lo que en realidad son divergencias. Y estas debieran promoverse más que evitarse.

3) El error deja traslucir el procesamiento cognitivo de la información. Es algo así como el colorante utilizado por los analistas, que permite hacer traslucida la circulación de un elemento, facilitando con ello su análisis. Como apuntábamos anteriormente nos proporciona más información procesual el error cometido por un alumno que sus aciertos. Una experiencia interesante realizada por nosotros ha sido obtener un listado de todas las instrucciones que el alumno daba al ordenador para realizar un determinado proyecto a través del lenguaje LOGO. Una de las conclusiones a que se llegó fue el mejor aprendizaje de los procesos. Cuando el alumno se equivocaba y no salía en la pantalla la figura que había diseñado debía averiguar dónde estaba el fallo. Ello le obligaba a un análisis retroactivo de los pasos dados. De este modo interiorizaba activamente los procedimientos. Cuando el niño se olvida de lo que lleva en las operaciones aritméticas, comete un error de ejecución y no de comprensión o análisis. Los errores de ejecución aumentan en los procesos complejos.

4) El conocimiento de la naturaleza del error proporciona una guía estratégica de la práctica didáctica. El profesor que conoce los fallos más frecuentes en que caen los alumnos sin duda adapta sus nuevas explicaciones a subsanar dichos errores. Pero esta adaptación se hace intuitivamente, sin diagnóstico previa, sin conocimiento del tipo de error ni el porque del mismo. Examinemos las siguientes respuestas encontradas en exámenes.

-Ley de Lavoisier: "La materia ni se compra ni se vende; sólo se transforma".

-¿Qué es la simbiosis?: "Es como cuando un hombre se casa con una mujer, pero en plantas."

-¿Qué es un año luz?: "Los días que sale el Sol al cabo del año".

-¿Qué es el periostio?: "Es lo que le viene a la mujer todos los meses."

En la segunda afirmación el sujeto ha comprendido lo sustantivo de la "simbiosis" y lo traslada plásticamente al propio lenguaje. Ha hecho una transferencia, poco rigurosa, pero muy intuitiva. La primera, sin embargo, aun manteniendo el ingenio de la comparación y la estructura de la ley, le falta el lenguaje apropiado. Tiene la idea, le faltan las palabras. En las dos últimas, el estudiante, desconociendo el significado de lo que preguntan, responde apoyándose en el "significado asonántico" que atribuye a las palabras clave, caso harto frecuente. Sin embargo, en la última pregunta, ¿se trata de un total desconocimiento o de un sujeto de estilo irreflexivo que ha leído "periodo" en lugar de "periostio"? Se puede incidir, según los casos, en el subrayado de palabras nuevas, en el significado de las mismas o en las posibles relaciones con términos afines. Ante un estímulo gráfico, semántica o simbólico, unos individuos atienden a las características diferenciadoras, otros al concepto o a las relaciones que establecen con nociones próximas. De este modo, unos sujetos son más propensos a cometer equivocaciones que otros en función del tipo de prueba que se proponga. Los sujetos de estilo irreflexivo, al cometer más fallos en su expresión oral o escrita, suelen proyectar la imagen de que saben menos que los reflexivos. No siempre es así. El profesor ha de utilizar diferentes estrategias de enseñanza y adoptar una actitud frente al error de unos y otros.

5) El error condiciona el método de enseñanza. Resulta patente que el profesor que atiende al error como estrategia docente se fija en los procesos mentales tanto o más que en los resultados. Ello le llevara a fomentar la libertad de explorar formas distintas de resolver una situación. Dicho de otra manera, se inclinara a utilizar una metodología de aprendizaje por descubrimiento y por consiguiente estará potenciando el pensamiento creativo, por más que no sea consciente de ello. El profesor que se preocupa de transmitir información al alumno, prioriza una metodología expositiva centrada en el profesor. Quien, por el contrario, atiende al proceso de aprendizaje se vera impulsado a partir de las estrategias cognitivas del alumno, de su modo de procesar la información y por consiguiente de una metodología activa. La metodología heurística seguida en el aprendizaje del lenguaje Logo es un buen ejemplo de lo que decimos. El profesor no explica, se limita a guiar u orientar al alumno que demanda su ayuda, porque se encuentra con problemas que no logra resolver. "Encontrar un error no es un hecho frustrante, escribe G. Bossuet citando a H. Wertz (1985, p. 55), sino que estimula y alienta a la realización de nuevas investigaciones."

6) Los errores proporcionan información sobre el progreso del alumno respecto de sus compañeros. La cantidad y tipo de errores nos permiten evaluar el progreso de los alumnos al tiempo que servir de contraste respecto de nuestro nivel de exigencia. Recientemente me comentaba un alumno cómo en un examen de inglés de 7º de EGB habían aplazado a casi toda la clase. Naturalmente, el número de errores

cometidos fue abundante. Pero dónde estaba el fallo: ¿en estructuras, léxico, ortografía...? Se les había exigido un nivel de vocabulario superior al nivel alcanzado. Los errores en posteriores ejercicios nos indicaran el grado de progreso alcanzado y las diferencias entre unos sujetos y otros. Rápidamente nos asalta el pensamiento: esas diferencias se ponen de manifiesto a través de las notas. La diferencia está en que las calificaciones responden a una interpretación o inferencia del profesor respecto de los conocimientos alcanzados, ya que un examen es como una muestra de lo que, se supone, ha de dominar. En cambio el tipo y número de errores informan sobre proceso.

7) *La confusión de errores hacen perder tiempo y eficacia al profesor.* Es frecuente que el profesor se guíe, en el mejor de los casos, por el número de faltas o errores encontrados en los ejercicios de idioma, matemáticas, lenguaje o cualquier otra materia. A la vista del número de alumnos que han incurrido en los mismos fallos, algunos profesores montan diversas sesiones de repaso o recuperación. Si se planteara previamente la topología del error (errores de entrada, organización o ejecución) ahorraríamos tiempo y ganaríamos en eficacia al centrar nuestro esfuerzo en los puntos cruciales del problema. Se hace preciso, pues, presentar algún modelo, clasificador de los errores que guíen nuestra intervención didáctica. Me ocuparé de este punto más adelante. Antes examinaremos lo que dice el error al alumno y las presunciones erróneas del profesor.

2.3. ¿Qué debiera decir el error al alumno?

Si planteamos el error como elemento concomitante al proceso de aprender, concienciaremos al alumno de que errores y equivocaciones pueden ser aprovechadas para descubrir por qué fallo. Los estudiantes saben que cuando revisan con el profesor los fallos de un examen suelen quedar mejor comprendidos que otros puntos no corregidos por el profesor. Aprender de los errores es enseñar para la vida. El aprendizaje profesional más frecuente deriva de la propia experiencia, esto es, de la reflexión sobre los éxitos y fracasos de nuestro trabajo. Me comentaba recientemente una profesora que daba lengua a alumnos de 7º de EGB, como les agrada a los alumnos descubrir fallos o errores de tipo léxico, estructural o de correspondencia de tiempos en un escrito preparado al efecto. Un sistema semejante lo utilizaba un profesor de COU, incluyendo cierta recompensa a quienes descubrieran los fallos de un texto de catalán. Otro modo indirecto de volver sobre el proceso de forma creativa es intentar mejorar una tarea ya realizada o proponer el inicio y el final de un problema complejo, dejando los pasos intermedios, para que los averigüe el alumno.

La primera constatación sobrecogedora es la clara asunción del error como algo negativo y sancionador. Para el estudiante, la equivocación es de carácter *ansiógeno*; esto es, genera ansiedad y conciencia de culpabilidad. Pocos estudiantes ven en la equivocación un modo de aprender. Es más, consideran justa la sanción, incapacitándoles para reaccionar a ello como una injusticia. Entiendo que es una situación paralela a lo ocurrido en épocas pasadas cuando se aceptaba que el alumno que no sabía la lección debía recibir un "palmetazo", quedar sin recreo o ponerse de rodillas. Hoy consideramos este juicio como contraproducente. Me pregunto, ¿si el error

es un proceso normal en la vida, por que ha de tener esta carga negativa e incluso penalizarse en la escuela?

Desde la perspectiva positiva que estamos asumiendo, el error debiera anunciar al estudiante que precisa de ayuda o información complementaria. En este punto encontramos un ejemplo modélico cuando el alumno trabaja con el ordenador. Al enfrentarse a una maquina, objeto carente de conciencia, no parece avergonzarse pedir ayuda para seguir adelante en su programa. El alumno que aprende el lenguaje LOGO en el ordenador, mediante una metodología heurística, solicita la ayuda del profesor o de los compañeros con toda naturalidad. No considera "punible" su ignorancia ni sus errores. El clima, ciertamente, lo posibilita. El error informa, pues, al alumno de que necesita el apoyo del profesor para seguir avanzando en sus proyectos o aprendizajes.

Mediante la perspectiva positiva del error, se crea una nueva interrelación entre profesor y alumno. Aumenta la interacción que facilitara la construcción del pensamiento a través del dialogo. Tanto el profesor como el alumno deben tomar conciencia de esta nueva dimensión. El papel sancionador disminuye para ser sustituido por el profesor guía o asesor en las dificultades. No tiene por que hacer continuamente de evaluador si no es con carácter formativo. Aumenta la interacción en el aula y se crea un nuevo esquema relacional entre profesor-alumno y alumnos entre sí.

El error informa al alumno de que algo ha fallado en la realización de la tarea o solución del problema, y por lo mismo ha de cambiar de enfoque o estrategia en el modo de abordarlos. Le lleva a preguntarse: ¿En qué esta el error? ¿Dónde ha fallado? ¿Cómo abordarlo de nuevo? El error introduce la reflexión sobre el procedimiento seguido. Obliga a examinar las estrategias y comprobar su funcionamiento; esto es, ha de ejercitarse en el análisis. En tal sentido, pasa de la postura receptiva propia de un modelo expositivo a un papel activo más acorde con los modelos heurísticas.

La solución de problemas suele basarse en hipótesis implícitas o presunciones. **El error saca a la luz esas hipótesis y esclarece el proceso seguido del que no somos conscientes las más de las veces.** Si bien es verdad que muchos errores contribuyen a un bajo autoconcepto y que el acierto estimula la euforia, el error suele incitar a la revisión. La toma de conciencia de los procesos mentales y la libertad para explorar formas distintas, producirá individuos más creativos. "Equivocarse suele ser esencial para la creatividad", ha escrito E. de Bono (1973, p. 168).

2.4. Algunas presunciones erróneas del profesor

El error también esta arraigado en nuestra visión del mundo y en la asunción de ciertos valores recibidos a través del currículo oculto. Actuamos a partir de ciertas presunciones y teorías implícitas que trasladamos a muchos de nuestros comportamientos habituales. Esto es lo que ocurre con ciertos presupuestos implícitos del profesor, que le llevan a actuaciones docentes inadecuadas. Un profesor que ya ha superado la fase inicial, actúa más por rutinas que por reflexión y sin embargo debiera ser la reflexión la que acompañará su toma de decisiones respecto del desarrollo del programa previsto. ¿Por qué? Porque en su formación se han seguido, mayoritariamente, modelos poco reflexivos, unas veces excesivamente teóricos y otros apoyados en recetas casuísticas. El enfoque reflexivo de

formación fundamentado por K. M. Zeichner representa una aportación valiosa. Muestra de ello es que en el reciente *Handbook of Research on Teacher Education*, editado por W. R. Houston (1990), centrado en la formación del profesorado, es el autor, juntamente con Shulman, más citado. Veamos algunas de estas presunciones relativas al acierto y al error. El hecho de hacerlas conscientes representa un paso hacia su eliminación.

Un resultado correcto es indicio de un proceso correcto. Esta suele ser una idea bastante difundida que subyace en el pensamiento del docente cuando valora las actividades de instrucción. Se hace una inferencia inadecuada del proceso a partir del resultado sin tener en cuenta otras variables. Así cuando el profesor califica positivamente un ejercicio, considera, en su pensamiento implícito, que tal alumno conoce la materia. Al valorar el resultado concreto vamos más allá del alcance parcial de las preguntas o ejercicios evaluadores y emitimos juicios de rango general. Un mal examen es juzgado como un bajo dominio de los objetivos previstos, en tanto que un examen correcto nos hace pensar que el sujeto siguió un procedimiento adecuado. Si bien hemos de admitir que es así en la mayor parte de los casos, en algunos resulta engañoso. Al margen de esas situaciones tan habituales de "copiarse", están las memorizaciones mecánicas, los aciertos casuales, los errores compensados, el azar como aliado al preguntar lo que se habla estudiado, etc. Existen muchas situaciones que invalidan la presunción inicial, de modo que ha de tomarse en consideración que un resultado correcto no siempre es indicador de un proceso correcto. Como dice Peters, lo que no está en el proceso no aparece en el producto, lo cual no obsta a que podamos ver en el producto cosas que no están en el proceso.

¿Cómo calificamos la siguiente operación?

$$\begin{array}{r} 46875 \\ + \quad 010 \\ \quad 6238 \\ \hline 53123 \end{array}$$

A pesar de la aparente corrección, el sujeto tuvo dos errores compensados. En la columna central [8 + 0 + 2], olvidó sumar la que se venía de la operación anterior, pero contó el cero como valor positivo. Este proceso inadecuado, que no es detectable mirando el producto, se pone de manifiesto ante los errores. No se trata de un caso habitual, aunque no resulta difícil encontrarlos con resultados correctos que encubren procesos inadecuados.

En evaluación se atiende a los resultados más que a los procesos. Aunque pocos reconocerán abiertamente dar mayor importancia a los resultados que a los procesos, en la práctica, la mayor parte del profesorado valoramos y calificamos resultados, relegando los procesos al plano del "discurso teórico". Afirmamos que han de tenerse en cuenta los procesos, pero pocas veces quedan recogidos en las evaluaciones. En el mejor de los casos algunos profesores puntúan las operaciones intermedias realizadas correctamente en un problema con resultado final equivocado. La mejor evidencia de cuanto digo está en que las calificaciones dadas (2.a

etapa de EGB y EE. MM.) responden mayoritariamente a los resultados obtenidos en exámenes formalizados y no a aprendizajes valorados al margen de dichas pruebas. Le sirve de poco a un escolar defender que los conocimientos mostrados en un examen o evaluación, no son representativos de cuanto sabe ni de las adquisiciones conseguidas teniendo en cuenta el punto de partida. Lo que cuenta para la calificación es lo que aparece escrito en la prueba control. Naturalmente existen excepciones.

La razón de esta aparente incoherencia no es otra que la dificultad de valorar procesos y sobre todo de justificar nuestra interpretación de los mismos ante los interesados y la sociedad. De igual modo que en otro tiempo se aceptaba el castigo como consecuencia de no saber la lección, hoy existe cierto consenso social según el cual un examen o prueba evaluativa son actos sancionadores "representativos de los conocimientos alcanzados por los escolares. ¿Cómo protestar por una baja calificación cuando se ha realizado un mal examen? más difícil sería aceptar como justo el juicio de insuficiencia, por el criterio cualitativo de no encontrar mejora en los procesos de aprendizaje. ¿En qué consisten tales procesos? ¿Cómo justificar ante el alumno las diferencias de calificación sin previa evaluación? Tengo la convicción que seguiremos durante mucho tiempo hablando de procesos, pero valorando resultados. La consideración del error puede, tal vez, contribuir a valorar procesos y productos, proponiendo problemas o situaciones en las que se proporciona el resultado final, en lugar de tener que buscarlo como meta.

Una tercera presunción es que la evaluación se instrumenta a partir del error. No estoy aventurando un juicio gratuito, si no poniendo al descubierto una realidad tangible. La evaluación se sustenta en el error como criterio diferenciador de aprendizajes alcanzados. Dicho más llanamente, el profesor evalúa, por lo general, contabilizando los fallos cometidos, de tal modo que la calificación es inversamente proporcional al número de errores tenidos en cuenta. Resulta muy difícil escapar a estos convencionalismos y presunciones profesionales. ¿Qué profesor evalúa a sus alumnos sin utilizar el error como criterio sancionador? Me pregunto, incluso, si es posible establecer diferencias respecto de los aprendizajes alcanzados por los alumnos, sin recurrir al carácter sancionador del error. ¿Puede un profesor otorgar una calificación al margen de los errores cometidos por el alumno? Mi respuesta es que mientras consideremos la evaluación como resultado, la dimensión negativa del error presidirá nuestras decisiones, en tanto que cuando planteamos una evaluación formativa, el error adquiere un carácter constructivo. Por otra parte, una evaluación realizada con el criterio de divergencia o resultados alternativos, induce a tener en cuenta los elementos positivos más que los negativos. Veamos dos ejemplos de respuesta convergente y divergente.

a) $5 + 8 - 2 + 14 =$

b) $5 + ? - ? + ? = 25$. ¿Cuántas soluciones puedes encontrar?

a) Escribe un sinónimo de triunfar o ganar.

b) Escribe cuántas frases se te ocurran equivalentes a: "ganamos el partido" (*we won in football*).

En los ejercicios a) esperamos las respuestas: 25 y vencer, considerando incorrecta cualquier otra respuesta. Los ejemplos b), por el contrario, están abiertos a varias soluciones, poniéndose con ello de

manifiesto las estrategias procesuales utilizadas en las diversas alternativas. Podemos evaluar la competencia del sujeto en base al número, tipo y ajuste de alternativas dadas. Nos proporcionan una información procesual mucho más rica que las cuestiones de respuesta única. Imaginemos contestaciones del tipo: "Yupi, es nuestro". Una alternativa con enorme carga afectiva. En cambio, "nos derrotaron" indicaría una mala utilización del pronombre personal, lo cual tiene su interés en el aprendizaje de un idioma.

Que *los errores son de signo negativo en el aprendizaje*, puede considerarse como una constatación más que una presunción. Si en los párrafos anteriores nos hemos referido a la carga negativa del error en la evaluación, ahora ponemos de manifiesto este mismo hecho en el proceso de aprendizaje.

Influidos, tal vez, por el conductivismo, seguimos organizando los contenidos y ejercicios de tal modo que se evite el error. No es habitual introducir en la enseñanza problemas mal resueltos, ejercicios con errores o trabajos mal realizados para que sean mejorados por el alumno. Se dirá que quien resuelve el problema sin ninguna orientación, podrá hacerlo cuando este ya viene iniciado. Pero existe una diferencia psicológica. En unos casos buscamos la solución prevista; en otros indagamos que esta mal, donde esta el fallo, lo cual nos obliga a centrar que buena parte de los servicios técnico-profesionales operan buscando fallos de funcionamiento. Cuando llevamos el coche al mecánico le indicamos el problema; el ha de descubrir la avería y arreglarla. Para ello ha de conocer, de entrada, cual es el funcionamiento correcto. Otro tanto podemos decir del médico. Ante un problema lo primero es diagnosticar y luego tratar. ¿Qué hacemos con los problemas de la enseñanza?

La consideración negativa del error está por encima de sus variantes. Este presupuesto deriva de aquella concepción absolutista según la cual, la corrección, esta en la perfección del todo, la incorrección en el defecto de alguna de las partes. Esto se traduce en la práctica en que raramente se atiende a los diversos tipos de error. Se sanciona de igual modo un error de concepto, de organización o de ejecución. La omisión interpreta como ignorancia, la equivocación como error conceptual. Es natural, por otra parte, que así sea, por cuanto raramente se ha hablado al profesor de la consideración positiva del error y menos aun de su tipología. Por tal motivo presentare en el siguiente apartado algunas clasificaciones. Veamos ahora unos ejemplos.

1) ¿Cuál es la primera representación dramática en lengua castellana?
R: "El coche de los Reyes Magos."

2) ¿Qué es el éxodo rural?
R: "Las fiestas camperas de los pueblos."

3) Múltiplo del kilo.
R: decakilo, hectokilo, kilokilo.

4) ¿Cómo se llama el año que tiene un día más?
R: Bisiesto.

¿Valoraríamos por igual el error de tales respuestas? ¿Por qué?

El acierta es criterio de comprensión, al igual que la definición de un concepto o respuesta correcta. Ellas son frecuentes presunciones sobre las que apoyamos nuestros juicios evaluativos. Cuando un alumno contesta con las palabras del libro o las explicaciones del profesor, damos por supuesto que comprende lo que dice o escribe. La verdad, los hechos no siempre lo confirman. En ocasiones no pasa de ser un aprendizaje mecánico, repetitivo, sin que se llegue a comprender lo que se toma de otro. Nos pasa también a los adultos. Quiero con ello remarcar que, más allá de la corrección de una respuesta esta la comprensión de la misma, verdadera palanca de la transferencia. La pobreza de transferencias tal vez tenga su origen en el predominio de aprendizajes mecánicos sobre los significativos. En los ejemplos de error referidos anteriormente advertimos una mala formulación, aunque no es ajena cierta proximidad conceptual. Como esta otra. ¿Quién hizo el Lazarillo de Tormes: "Un ciego y un niño, entre los dos". Nuestra mala formulación da pie a una respuesta ingeniosa, que no se ajusta a nuestra idea de quien escribió el Lazarillo, pero que demuestra reconocer lo más difundido de la obra.

Una forma de averiguar la comprensión de un concepto es pedir que lo expresen con palabras del propio lenguaje. Esa traslación semántica mostrara en que medida se ha captado lo relevante y significativo de las enseñanzas. ¿Cuántas veces hemos hecho prevalecer la precisión del lenguaje sobre la significación de las ideas? Un niño escribió: "Un volcán es como si la Tierra vomitara de repente, y sin poderse aguantar, lo que tiene en el estómago, esto es, fuego, tierra caliente y piedras deshechas". Este ha comprendido mejor el concepto de volcán que aquel otro que pretendía reproducir las palabras del libro: "Un volcán es una montaña que expulsa torbellinos de fuego y materias abrasivas. Lo que expulsa se llama lava (sic) y la boca de la montaña cráter". ¿Habría comprendido las palabras utilizadas?

No me alargo más en presunciones, a sabiendas de que existen otras muchas que cualquiera puede descubrir. Por ejemplo: ¿es más valiosa la influencia de los aprendizajes hecha por el profesor que la percepción del propio alumno?, ¿es más importante el dominio de conocimientos, que el interés o significación que adquiere para el sujeto dicho conocimiento?

3. Tipos y tratamiento didáctico del error

Lo dicho hasta aquí nos lleva a analizar con mayor detalle las variantes y tipologías del error antes de sugerir un tratamiento del mismo en la enseñanza. Si el error no ha de tratarse de forma negativa ni homogénea, ello requiere que conozcamos aquellas modalidades que nos permitan clasificarlo y establecer niveles diferenciales. Por ello me ocupare en primer lugar de los tres tipos de error pedagógico, de los errores de carácter lógico, errores de razonamiento deductivo e inductivo; en segundo lugar describiré un modelo de análisis didáctico del error para concluir con una propuesta o tratamiento indicativo.

3.1. Algunas topologías sobre el error

3.1.1. Tipos de error pedagógico

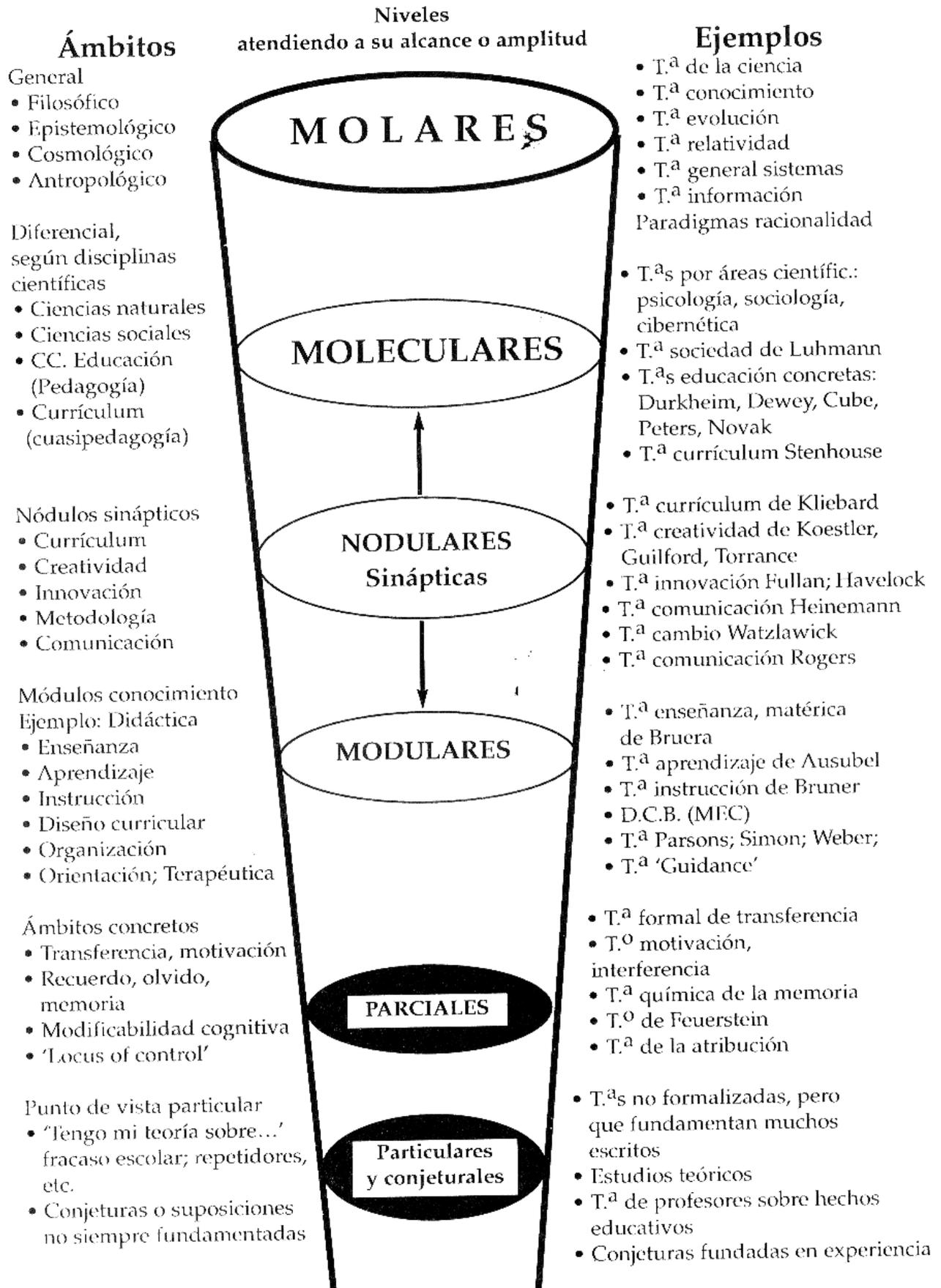
S. de Giacinto (1990) se refiere al error pedagógico bajo una consideración filosófica por cuanto parte del concepto de error, como aquello que es contrario a la verdad. El error pedagógico estará en formular una doctrina o teoría pedagógica errónea. Este desajuste con la posible verdad derivada del conocimiento científico puede darse en un triple nivel: a) la falta de una relación adecuada entre la teoría pedagógica y la práctica educativa; b) falta de corrección lógica en el discurso pedagógico; c) falta de referencia adecuada entre quien afirma algo y lo que afirma. Estas tres situaciones nos permiten hablar de un error semántico en el primer caso, sintáctico en el segundo y pragmático en el tercero.

a) El *error semántico* se da cuando se elaboran teorías simplistas de la educación o la enseñanza, sin abordar los acontecimientos o hechos en toda su complejidad y diversidad. Imaginemos que la biología tratara las células como masa o la fisiología como corpúsculos independientes sin estar ligados a tejidos y órganos. Más aun, pensemos que la sociología o la psicología social considerará a los individuos como "mónadas", según sugiriera Leibniz, sin que existiera la necesidad de configurar unidades sociales para desarrollar como personas. Pues bien, esto que nos parece un grave error, puede ocurrir en el ámbito pedagógico si nos centráramos en el individuo sin tener en cuenta la relación educativa o si concibiéramos la relación educativa como un acto comunicativo unidireccional: educador-educando. No resulta difícil caer en el error semántico, y de hecho se ha dado con frecuencia en el reduccionismo de tipo positivista. Es el caso de elaborar explicaciones científicas sobre hechos a partir de informaciones parciales o relaciones lineales, excluyendo de estos los valores éticos o sentimientos so pretexto de que no son controlables. "En este caso -dice De Giacinto- se asume el hecho como norma del hecho mismo y se opera con una teoría que no respeta la amplitud total del significado" (p. 880). Se hace derivar la normatividad educativa de constataciones empíricas, desestimando los juicios de valor presentes en las finalidades. Cuando se da un hiato entre la teoría y la práctica estamos ante un error pedagógico de carácter semántico, de desajuste significativo, de distorsión entre la teoría o normatividad propuesta y la realidad educativa. Un error de este tipo lo tenemos en el modelo relacional de Flanders o diseño de objetivos de Bloom, ya que reducen la realidad educativa a las conductas observables.

b) El *error sintáctico* tiene lugar cuando falta coherencia interna entre los componentes conceptuales de la teoría pedagógica o no están de acuerdo con los fundamentos epistemológicos. Se trata de teorías insuficientemente articuladas y sistematizadas. Tal sería una teoría curricular centrada únicamente en los contenidos o actividades, una teoría del aprendizaje basada en el estímulo-respuesta, una teoría de la enseñanza que se circunscriba al intercambio de significados entre docente y discente. Cuando una teoría pedagógica de este tipo (parcial) se presenta como instrumento de convencimiento o de teoría general puede caer en errores y falacias propias del reduccionismo semántico. El gradiente de teorías según su alcance (teorías morales, moleculares, modulares, parciales y particulares) nos permite situar una teoría según su amplitud y evitar así los errores de atribución de nivel, de modo que una teoría parcial no se tome como modular o molecular. Ver figura adjunta.

c) El *error pragmático* tiene lugar cuando se da confusión de conceptos o inversión de roles, atribuyendo al pedagogo funciones de educador o se pide a este que construya teorías educativas. Sería un error pragmático pretender que el maestro o profesor establezcan normas generales o teorías que vayan más allá de simples conjeturas o teorías particulares, basándose en las conceptualizaciones derivadas de su experiencia. "Basándome en mi experiencia yo afirmo que...". Este tipo de error, harto frecuente, está amparado hoy día en cierta literatura pedagógica que reduce la realidad educativa a los microcontextos del aula. "Una teoría, dirá Schon, ha de nacer de la práctica." La práctica se convierte así en fuente de teorías elaboradas por los "prácticos". Una cosa es reflexionar sobre la práctica y llegar a formular las propias conjeturas o convicciones, y otra muy distinta elaborar una teoría, que pueda sustentarse racional y científicamente. En tal sentido, De Giacinto rechaza esta inversión de roles (pedagogo y maestro) afirmando: "En uno y otro caso la persona se hace increíble, inadmisible y con frecuencia, se invalida también la misma teoría" (p. 880).

Gradiente de teorías según su alcance



El error de una teoría pedagógica no solamente proviene de su adecuación o no a la verdad de los hechos ni a su funcionamiento en la práctica, sino de su adecuación a los valores que una determinada sociedad establece. No son suficientes las aportaciones científicas, sino que han de tenerse en cuenta otras consideraciones axiológicas. Este es un planteamiento meramente teórico del error, pero nos interesa incidir más en el error lógico y educativo.

3.1.2. Errores de razonamiento deductivo e inductivo

Me he referido anteriormente a diversos modos de estar equivocado, según E. de Bono. Su propuesta es una clasificación que doy por sentada. En esa misma línea, sin embargo, se han pronunciado otros autores poniendo de manifiesto que el error no escapa a los procesos naturales. Así, A. Corral (1986, p. 49) escribe: "Ahora sabemos que muchos de los errores que cometemos cuando pensamos no son arbitrarios; sino que, por el contrario, responden a distintos momentos de nuestro estado actual de conocimiento. Por lo mismo -sigue diciendo-, su estudio no supone ninguna morbosidad, sino que muestra algunas de nuestras limitaciones intelectuales y sugiere vías de aproximación cualitativa a nuestro pensamiento. Los errores revelan los procesos psicológicos y procedimientos heurísticos de nuestro pensamiento. Los errores son signos de inteligencia y corresponden a la cara oculta de los avances intelectuales."

A. Corral diferencia dos tipos de error: a) Errores de aplicación que tienen lugar cuando se conoce y acepta determinada norma que luego no se aplica; b) errores de comprensión, cuando no se conoce claramente la norma. Un ejemplo del primer tipo lo tenemos en el siguiente ejemplo: "Maria es una soltera de 35 años. Estudió periodismo. Durante la carrera participó en movimientos estudiantiles y estudió con mayor profundidad los temas de discriminación y justicia social". ¿Cuál de las dos afirmaciones sobre Maria es más probable? 1º) Maria trabaja en una oficina; 2º) Maria trabaja en una oficina y participa activamente en el movimiento feminista. ¿Cuál es la respuesta? ¿En qué lógica se basa?

Entre los errores de concepto tenemos la inadecuada clasificación de algunos animales, por ejemplo, que la ballena es un pez la araña un insecto, el murciélago un ave, el pingüino un mamífero o el gusano un reptil. ¿De qué modo influyen en el periodo de oscilación de un péndulo la masa de la plomada y la longitud de la cuerda? Alguno se sorprenderá de saber que la masa no influye en absoluto, sino que es la longitud de la cuerda la que determina las variaciones de oscilación. Acertar esto representa haber comprendido determinadas nociones de Física avanzada.

Quienes más sistemáticamente han descrito los errores y parcialidades del razonamiento han sido Nikerson, Perkins y Smith (1987), refiriéndose a tres grupos: a) razonamiento deductivo; b) razonamiento inductivo; c) errores debidos a factores sociales. Siguiendo un planteamiento muy parecido, J. Alonso (1991) habla de errores formales e informales de razonamiento deductivo e inductivo. Esta sería la topología que se desprende de tales escritos, que tienen gran interés no sólo para la investigación científica sino para la enseñanza formal e informal.

A) Errores de razonamiento deductivo:

1. -Utilización de criterios de validez inadecuados
 - Confusión entre verdad y validez
 - Confusión entre coherencia y validez
 - Confusión en las formas de argumentación
 - Confusión entre polaridad y validez
2. -Errores de comprensión o dificultad del lenguaje
 - Errores basados en la disyunción
 - Inadecuada utilización de la información negativa
3. -Alteración de la representación
 - Conversión de las premisas
 - Adicción de inferencias pragmáticas
 - Falacia de los términos medios
 - Introducción de la circularidad en el argumento

B) Errores de razonamiento inductivo:

1. -Parcialidades al tomar una muestra
 - Muestreo no representativo
 - Muestreo con parcialidades: heurístico de disponibilidad
 - La parcialidad de la confirmación
2. -Parcialidades al relacionar una muestra con la hipótesis
 - Utilización inadecuada de la información negativa
 - Posturas previas en la utilización de la información
 - El heurístico de la representatividad
 - Apegamiento a la hipótesis o resistencia al cambio
3. -Parcialidades en la formulación de nuevas hipótesis
 - Limitación de las alternativas propuestas
 - Problemas de detección de la covariación
 - Confusión entre relación y causalidad

C) Errores debidos a factores sociales:

1. -Parcialismo al evaluar hipótesis con intereses creados
 - Falta de objetividad al juzgar las propias opiniones
 - Parcialidad en la valoración y empleo de las pruebas
2. -Dificultad de separar las opiniones de las personas

D) Fallos en el razonamiento informal (elaboración y evaluación):

1. Medición de la calidad del razonamiento informal
2. Errores corrientes en el razonamiento informal
3. Fallos de elaboración

Estamos ante una elaborada categorización de los errores en los procesos de razonamiento para la búsqueda del conocimiento a través de la investigación. Diríamos que es difícil escapar al error, según ya pudimos ver

también en la aproximación epistemológica al tema. El conocimiento de las deficiencias del razonamiento, dirán los autores, es muy importante en varios sentidos, para el problema de enseñar a pensar. Dada la accesibilidad de la obra de R. S. Nikerson y otros (1987) resultará útil su consulta. La percepción de los errores y parcialidades de razonamiento facilitará su consideración, para mejorar ulteriores procesos.

A) Errores de razonamiento deductivo. Los procesos de razonamiento son connaturales al ser humano, lo cual, sin embargo, no es obstáculo para que en este proceso ocurran ciertos errores de forma generalizada unas veces, y otras esporádicas. Unos tienen su origen en variables cognitivas y otros en variables afectivas. La utilización de criterios, lenguaje o representaciones inadecuadas constituyen las principales fuentes de error, en el razonamiento deductivo.

La confusión de la *validez* de un juicio con la verdad, la coherencia, la forma argumentaria, la eficacia o las polaridades constituyen frecuentes situaciones de error. La teoría heliocéntrica puede que no sea verdadera desde un punto de vista astronómico, pero resulta válida para explicar las variaciones climáticas y estaciones de la Tierra así como la distribución del tiempo en meses y años. Tampoco son verdaderas algunas de las teorías físicas elaboradas por Isaac Newton, y sin embargo siguen condicionando fuertemente nuestros pensamientos y conductas mucho más que la teoría de la relatividad. ¿Quién habla de la curvatura del espacio-tiempo? ¿Quién parte de la relatividad del tiempo en un experimento? La validez de un juicio no esta en su verdad, sino en su derivación lógico-simbólica del contenido de las premisas. Esto es, no podemos afirmar nada en la conclusión que no este en las premisas. Veamos con un ejemplo la diferencia entre validez lógica y verdad.

-“Los peces vuelan; la trucha es un pez; luego la trucha vuela”. Aquí tenemos un proceso lógico valido, aunque falso, porque una de sus premisas lo es. Veamos otro.

-“La Luna da vueltas a la Tierra; la Tierra da vueltas al Sol; luego la Luna es más pequeña que la Tierra”. Juicio verdadero, pero no válido porque concluye una característica no recogida en las premisas.

Otro tipo de error originado por la confusión argumentativa consiste en afirmar como valida la inversa de un juicio. La afirmación: “Los jugadores de baloncesto son altos”, no autoriza a concluir: “si son altos es que son jugadores de baloncesto”. Si bien pudiéramos mantener que en todo fracaso hay un error, no siempre el error va acompañado de fracaso. Otro error en el razonamiento es atribuir a los contrarios iguales características que a los consecutivos. La afirmación: “Si estudias, aprenderás”, la negativa del primer termino, no valida que lo sea también el segundo: “Si no estudias...”

Otro tipo de errores de carácter deductivo tiene que ver con el mal uso de ciertas *formas de lenguaje* como la disyunción y la información negativa. Las investigaciones muestran que resulta más difícil de utilizar la disyuntiva “o” que la copulativa “y”. Necesitamos más tiempo para comprender las frases con “o”, posiblemente porque en nuestro lenguaje no es frecuente enlazar atributos mediante su contraposición y si mediante la anexión. Así lo demostraron Bruner, Goodnow y Austin, al constatar que los niños

descubren más fácilmente la estructura "rojo y cuadrado" que "rojo o cuadrado". Otro tanto cabe decir de los operadores informáticos "and"- "or". Está igualmente constatado que las negaciones son más difíciles de procesar que las afirmaciones, cualquiera sea el contexto y la edad de los sujetos.

Otra clase de errores de razonamiento se deben a que el sujeto no se forma una *representación adecuada* del concepto que trata de evaluar, llegando a invertir las premisas o añadiendo inferencias pragmáticas al juicio referido. La expresión: "todos los sabios son estudiosos" pierde su significado si la invertimos: "todos los estudiosos son sabios". Afirmar: "todos los artistas carecen de convencionalismos", es muy distinto de "todos los que carecen de convencionalismos son artistas". Dicho jocosamente, no es lo mismo "montar sobre el caballo" que "el caballo montar sobre mi". Esto, que resulta evidente en este tipo de afirmaciones, no lo es tanto en los juicios abstractos ya que la representación resulta más difícil. El lenguaje, no lo olvidemos, está cargado de connotaciones y una explicación nos lleva a revivir imágenes asociadas. Contrastaremos, si no, los apuntes tomados por varios alumnos en una clase de historia o literatura. Las mismas afirmaciones del profesor proporcionan diferentes resonancias en los alumnos. La afirmación: "educar es desarrollar la conciencia personal y social" tendrá significados connotativos diferentes en las personas según su formación. ¿Una verdad elemental? Ciertamente, pero olvidada por el profesor cuando pide uniformidad en las respuestas. Un tercer equívoco proviene de modificar el significado de los términos, otorgándoles diferentes significaciones en textos equivalentes. El propio Kuhn no estuvo exento de tales errores provocando ciertos equívocos respecto del alcance de "paradigma" en la primera versión de su obra. La circularidad consiste en incorporar la conclusión ya en la premisa.

B) Errores de razonamiento inductivo. Buena parte de lo que llamamos aprendizajes son en verdad inducciones. La generalización es una de las actividades cognitivas que más rápidamente aprende el niño. Ante una determinada observación formula inmediatamente juicios generalizados: "papás conducen coche; mamá hacen comida", dirá si así lo ha visto en casa. Tenemos ejemplos de ello en el propio lenguaje al convertir en regulares todos los participios irregulares. Según los estudios de Nisbet y Ross (1980) en tomo a los errores de inducción, esta operación comporta tres acciones: 1) toma de una muestra u observación del medio; 2) relación de la muestra con el juicio o hipótesis que se desea formular. Una hipótesis es un juicio comprobable en el que atribuimos ciertas características a una variable de forma generalizada. Una hipótesis lleva siempre consigo cierto grado de generalización que nos conduce más allá de los datos observados; 3) establecimiento de hipótesis nuevas.

Los principales errores relativos a este tipo de razonamiento tienen lugar al no disponer de una información adecuada, al estimar la relación entre los fenómenos, al hacer inferencias sobre la causalidad o la predicción.

No siempre se dispone de la *información adecuada* antes de formular una hipótesis, unas veces por insuficiencia y otras debido a la complejidad desbordante de factores. Nikerson (1987) da por sentada esta contraposición curiosa: con frecuencia se busca demasiada información cuando la incertidumbre, a priori, es pequeña, y muy poca cuando la

incertidumbre existente a priori es grande (p. 146). En ocasiones recurrimos al "heurístico de disponibilidad", que no es otro que la disposición de la experiencia en nuestro recuerdo. El error está en que la conciencia registra con mayor intensidad los acontecimientos impactantes que las situaciones rutinarias. Recordamos mejor las fiestas o accidentes que los sucesos corrientes. La viveza o cercanía de los datos nos inducen a inferencias sesgadas. El alumno realiza inferencias cuando responde a un examen. Ante los datos de la pregunta ha de plantearse que es lo que le piden que responda, cual es lo importante para el profesor.

Un error de parcialidad de la confirmación lo tenemos cuando algunos profesores afirman que la herencia es determinante del aprendizaje escolar. Se apoyan en una serie de casos conocidos que esgrimen como argumento. Otro tanto defienden los ambientalistas, arguyendo que los niños con cierta problemática de abandono familiar presentan dificultades evidentes en el aprendizaje. ¿Quién tiene la razón? Sin duda ambos, pero solo en parte.

Un segundo tipo de error en el razonamiento inductivo ocurre al *estimar la correspondencia* o variación entre los fenómenos. Una tarea tan sencilla a primera vista como relacionar el grado de correspondencia o relación entre un efecto y su causa, entre el síntoma y la enfermedad, es una fuente constante de errores. "Esta comprobado, escribe I. Alonso (1991, p. 109), que tanto los adultos como los niños erramos con mucha frecuencia a la hora de detectar la covariación entre distintos hechos." La razón principal está en que solo tenemos en cuenta los datos presentes, los constatables, pero no los ausentes. Emitimos juicios con datos parciales. El profesor que diagnostica la hiperactividad de un niño, solamente porque se mueve en clase, está haciendo una inferencia incompleta.

Existe un fallo generalizado en la utilización de la información negativa; esto es, negada la validez de una hipótesis por no cumplirse en ciertos casos, seguimos manteniéndola. Podemos ser de la opinión de que "para ser un buen profesor tiene que estar motivado". ¿Nos hace cambiar de opinión el hecho de encontramos con profesores que estando enormemente motivados presentan notables deficiencias en la enseñanza? Raramente modificamos nuestros juicios ante la evidencia de datos que los desmienten. Este es, sin duda, "el error más generalizado" en niños, jóvenes y adultos, debido a que no se utiliza eficazmente la información negativa. Seguimos pegados a la hipótesis aunque ya no responda a los datos observados inicialmente. Es la fuerza de la persistencia o resistencia al cambio. Por otra parte recurrimos a la representatividad de la información más que a la información abstracta o probabilística. El ejemplo de María, la estudiante de periodismo, antes descrito, lo ilustra.

Uno de los errores más subrepticamente introducido en las investigaciones está en hacer *inferencias sobre la causalidad* a partir de la relación o covariación entre fenómenos o variables. Las ideas y teorías previas nos inducen, en ocasiones, a ello. Por ejemplo la alta correlación entre un test de inteligencia y el rendimiento escolar nos induce a pensar que el rendimiento viene causado por la capacidad de "responder a ciertos ítems. De hecho, una correlación de este tipo, y cualquier otro tipo de covariación entre variables, solo nos informa de que al variar un elemento se modifica el otro, en la misma dirección o en dirección inversa. Si verdaderamente la inteligencia fuera la causa del rendimiento escolar, no se darían casos de bajo rendimiento con alta capacidad intelectual. Lo cual no quiere decir que la inteligencia no sea una variable influyente, que lo es. Un

ejemplo bien claro de independencia causal lo tenemos en la alta relación existente entre la edad y la estatura del escolar (a más años más altura) y sin embargo los años no son causa del crecimiento, ni el crecimiento origina la edad. Como dice Nikerson, tenemos demasiada propensión a ver una causalidad allí donde, a lo sumo, sólo existe una correlación. La afirmación: "la práctica de deporte relaja", no debe llevarnos a pensar que tras su realización volvemos al estudio como nuevos.

Lo que decimos de la correlación puede aplicarse a la predicción, que apoyamos más en nuestras creencias, presunciones y esquemas previos que en los principios de probabilidad. Tenemos la convicción de que en la sucesión de hechos al azar, la aparición de alguno de ellos disminuye su reaparición. Así, tras el nacimiento de dos varones, creemos que el tercero tiene más probabilidad de ser hembra, por más que sabemos que cada acontecimiento tiene, en situaciones normales, el *so por loo*. ¿Cuántos apuestan de nuevo al número que acaba de salir en la lotería? Existe una creencia irracional de que disminuye su probabilidad de aparición.

C) Errores de razonamiento debidos a factores sociales. Si los anteriores errores tienen un origen estrictamente cognitivo, existen otros que vienen determinados por motivaciones y relaciones sociales. Unas veces será el deseo de la propia estima el que nos haga sobrevalorar nuestros juicios y opiniones sobre las de los demás; en otras, la dificultad proviene de la estrecha relación entre las Ideas y las personas que las proponen. Un juicio o hipótesis tiene mayor poder de convicción si es propuesto por una persona con prestigio que por otra sin él.

No juzgamos con igual objetividad nuestras opiniones que las ajenas. Dicho de otro modo: existe cierta *incapacidad para juzgar con objetividad nuestras opiniones*. Curiosamente, ante ideas contrapuestas, tendemos a atribuir el error a los demás, como decía Schopenhauer. Tres causas parecen motivo. En primer lugar el escaso conocimiento de nuestro propio proceso de pensamiento, como ha quedado demostrado en algún estudio realizado por Nisbet y Wilson con estudiantes que creían estar bastante seguros de sus motivos por hacer alguna cosa, cuando de hecho estaban influyendo en ellos otros factores. ¿Qué lleva a un estudiante a elegir determinados estudios? La segunda causa es la necesidad psicológica de mantener nuestra propia estima, y la tercera la tendencia a sobreestimar nuestro conocimiento en ciertos temas.

Existe *parcialidad en la valoración* y empleo de los datos en la medida que favorezcan nuestro punto de vista. Bartlett observó que con frecuencia la gente toma decisiones y las justifica considerando selectivamente las pruebas disponibles. No resulta infrecuente utilizar determinadas pruebas en base a decisiones tomadas anteriormente, en lugar de tomar decisiones tras analizar los resultados de las pruebas disponibles. La complejidad del funcionamiento mental lleva, en ocasiones, a ciertas tergiversaciones. Ya intuyo F. Bacon este hecho al escribir: "El entendimiento humano, una vez que ha adoptado una opinión hace todas las demás Cosas en su apoyo y de acuerdo con ella" (Nikerson, p. 161).

Como seres sociales nos resulta difícil separar una tesis de la persona que la defiende, y si inicialmente valoramos la idea, acabamos evaluando a la persona y utilizando el argumento *ad hominem*. Detrás de una determinada postura están las personas que la sostienen con las que terminamos identificándonos y rechazando. Cuando yo justifico como

validas las ideas de Dewey, Bruner o Zeichner, termino identificándome con tales autores en toda su producción más que con una obra concreta. Esta especie de "troquelado" adulto es frecuente con hombres religiosos, escritores y actores, pero también se da con científicos y políticos. Si nos gusta alguna de sus obras, acabamos admirando a la persona en cualquier cosa que haga. Cuando esto ocurre saltamos por encima de sus limitaciones o errores. Nuestra admiración personal nos ciega e impide realizar una valoración objetiva de su obra. ¿Qué joven admirador renuncia a ver en directo a los Rolling Stones si puede hacerlo? ¿Por qué se comportan tan locamente ante su actuación? "Demagogos y líderes carismáticos -escribe Nikerson-, tienen al parecer tanta influencia sobre sus seguidores, que cualquier cosa que afirman es aceptada sin crítica alguna, incluso en presencia de pruebas concluyentes de que esa afirmación es falsa" (p. 162). Este es, a mi entender, el secreto de embaucadores y fundadores de sectas. Obnubilan de tal modo la razón de sus seguidores que pueden llevarlos a su propia destrucción moral e incluso al holocausto, sin que sean conscientes de ello. Les hacen perder el sentido crítico sobre las ideas que reciben y dan por buena cualquier decisión de su maestro. De este tipo de sucesos -con diferentes ejemplos en nuestro país- deduzco que la razón humana puede quedar anulada al entrar en contacto con personas dotadas de cierto carisma empático.

D) Fallos en el razonamiento informal. El trabajo de Perkins, Allen y Hafner sobre razonamiento informal proporciona nueva luz sobre la forma lógica de proceder en situaciones corrientes de la vida cotidiana y los posibles errores. Lograron valorar la mejora en el razonamiento informal según la edad, en base a ciertas escalas que toman en consideración la cantidad de proposiciones, de argumentos o guiones diferentes y objeciones respecto de su posición básica. ¿Cómo argumentan o razonan las personas ante una cuestión de inseguridad ciudadana, por ejemplo?

Entre los errores corrientes de razonamiento informal, deducidos de las objeciones propuestas, los autores citan: la derivación de conclusiones contrarias a partir de la premisa inicial, la desconexión entre las premisas y la conclusión, la contradicción o contra-ejemplo carente de argumentación, lapsus y fallos de elaboración o falta de análisis del conjunto. Mientras que en un problema formal se facilita la información necesaria para su resolución no ocurre lo mismo en una situación informal. Los problemas de la vida cotidiana no vienen preparados ni tienen una solución prevista. Es preciso aproximarnos a ella por medio de experiencias pasadas y tanteos. ¿Cómo actuar cuando no consigo mantener la disciplina en clase o los alumnos no están motivados para aprender? ¿Qué hacer cuando un niño decide no hacer caso al profesor? ¿Qué medidas tomar cuando no se ve progreso en los aprendizajes? Pocas veces sirven las recetas de los libros para resolver tales problemas, mucho más reales, por otra parte, que aquellos del aprendizaje significativo o de la enseñanza a la carta.

Entre los errores más frecuentes de razonamiento informal. Alonso (1991) refiere diferentes tipos de argumentación parcial o extrínseca a la propia lógica del proceso deductivo. Una atenta escucha de las conversaciones que mantienen los escolares en los recreos nos proporcionaría abundantes ejemplos de estos errores de razonamiento en situaciones informales.

Se utiliza el argumento *ad hominem* para falsar una afirmación mediante la censura a la persona, esto es, no mediante razonamiento apoyado en hechos o datos, sino por la falta de autoridad de la persona que sostiene determinada opinión. Este tipo de argumentos lo utilizan algunos políticos como patrón preferido en las campanas electorales. Disponemos de abundantes ejemplos al respecto en los mítines. También recurren a este tipo de argumentación los escolares cuando afirman: "¿Y tú haces caso de lo que dice Pepito? ¡Si nunca ha hecho un examen bien!"

El argumento *ad baculum* o de fuerza estriba en la realización de algo en base al poder o fuerza de quien lo propone. Es el caso de los alumnos que comentan: "¡Huy!", mañana hay que llevar todos los deberes hechos, porque da clase la señorita Marisa". El alumno sabe que esta no perdón y quien viene sin ellos habrá de hacerlos por triplicado. La razón para hacer o no los deberes poco tiene que ver, en este caso, con un convencionalismo racional. ¿Qué alumnos estudiarían por propia convicción? Muchos comportamientos obedecen más a motivaciones extrínsecas que intrínsecas.

El argumento *ad autoritatem* o de autoridad consiste en apoyarse en la opinión de expertos que sostienen ideas defendidas por nosotros. Esta profusamente difundido y aceptado en la literatura científica como modo de validar o dar apoyo a la propia opinión. Ello no garantiza, sin embargo, su veracidad y hasta puede resultar falaz en el terreno publicitario. Sería un yerro considerar que cuando un famoso consume determinado producto, nuestra adquisición nos asemeja a él. La autoridad, manipulada de este modo, induce a un error en el que caen muchos consumidores de forma consciente o inconsciente. ¡Hasta estas situaciones falaces nos conduce el análisis del error! Este argumento de autoridad rige el conocimiento de los escolares de Primaria y buena parte de Secundaria al considerar correcto y verdadero cuanto dice el profesor o lo escrito en el libro de texto. Sólo de mayores advierten los puntos de vista ecuanímenes, parciales o tendenciosos.

El argumento *ad ignorantiam* consiste en negar la verdad y concluir la falsedad de algún hecho aun no demostrado. Algo así como: "Tanto los agujeros negros como la antimateria son formulaciones falsas, ya que no están demostradas. Por otra parte carece de sentido que podamos regresar al pasado". ¿Lo sería la existencia del átomo, antes de su descubrimiento? ¿Qué decir de los fenómenos paranormales? El desconocimiento de algo no debiera llevarnos a su negación, pues fácilmente caeríamos en error. En cierta ocasión escuche algo parecido a esto: "Lo que tú dices del estado de "Liechtenstein" no es verdad; es un cuento tuyo, porque no lo han dicho en clase ni esta en el libro; ninguno lo conoce."

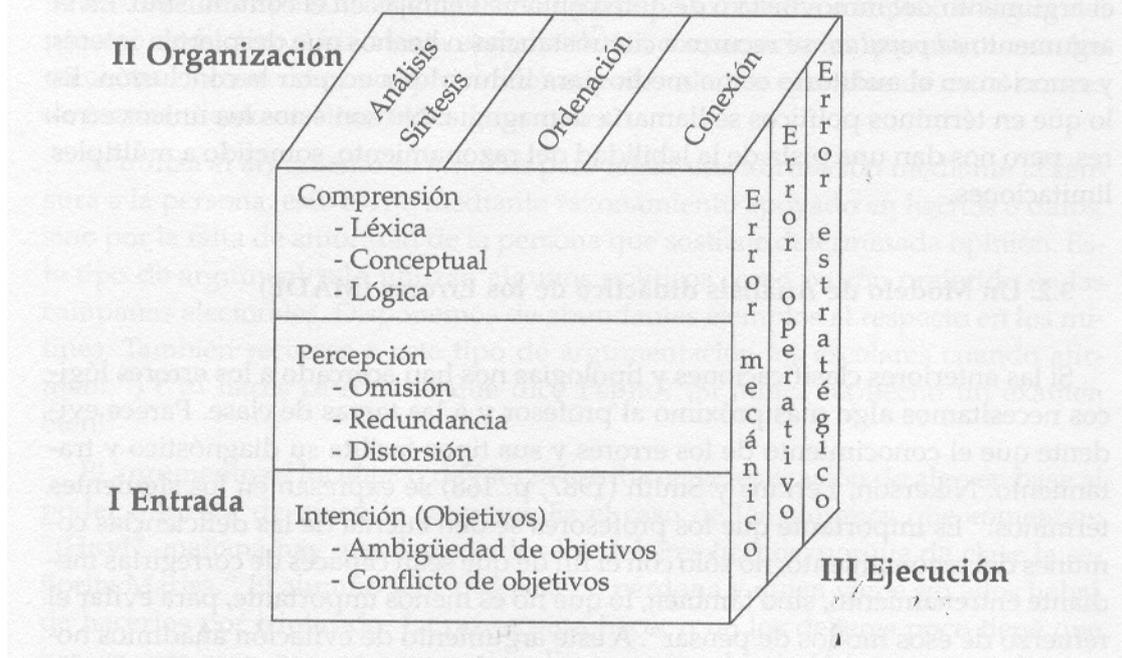
El argumento *ad morem*, se apoya en la costumbre como criterio para validar formas de hacer y argumentar su continuidad. "Siempre se hizo así", se afirma. Es el argumento del inmovilista o de quien obtiene ventajas en el continuismo. En el argumento *ad populum* se recurre a circunstancias o hechos que despierten interés y emoción en el auditorio como medio para inducirles a aceptar la conclusión. Es lo que en términos políticos se llamaría demagogia. No son éstos los únicos errores, pero nos dan una pista de la labilidad del razonamiento, sometido a múltiples limitaciones.

3.2. Un Modelo de Análisis didáctico de los Errores (MADE)

Si las anteriores clasificaciones y tipologías nos han acercado a los errores lógicos necesitamos algo más próximo al profesor y a las tareas de clase. Parece evidente que el conocimiento de los errores y sus tipos facilita su diagnóstico y tratamiento. Nikerson, Perkins y Smith (1987, p. 168) se expresan en los siguientes términos: "Es importante que los profesores se den cuenta de las deficiencias comunes del razonamiento; no solo con el fin de que sean capaces de corregirlas mediante entrenamiento, sino también, lo que no es menos importante, para evitar el refuerzo de esos modos de pensar". A este argumento de evitación añadimos nosotros el de la utilización sistemática, a modo de vacuna, para impedir caer en errores posteriores. Así, pues, el tratamiento del error si se maneja adecuadamente puede resultar beneficioso, para la mejor comprensión de los mecanismos de aprendizaje. ¿Quién hubiera creído, antes de Pasteur, que inyectando los microorganismos portadores de una enfermedad en el organismo humano este podría luchar mejor contra ella? El error sería, pues, como *la vacuna que mejora los procesos de aprendizaje*.

No es infrecuente oír quejarse a los profesores de Lengua, Idioma o Matemática sobre la pesada carga de corregir errores una y otra vez, curso tras curso, sin que sirva de mucho. El alumno cae una y otra vez en los mismos fallos. Dudan de que merezca la pena tal esfuerzo. Llegan a dilemas como: "o yo no se explicárselos o ellos no quieren aprenderlo". ¿Cómo es posible, se preguntan, que el animal no tropiece dos veces con la misma piedra y nuestros alumnos lo hagan tantas? La cuestión es tan sencilla como esta. Hagamos un poco de memoria. ¿Cuántas veces nos caímos nosotros al comenzar a andar? Pues bien, tal vez estemos juzgando los errores de nuestros alumnos desde nuestras estructuras mentales, pero no desde las suyas. Procesos tan simples para nosotros como buscar una palabra en un diccionario son complejos. Y no digamos las operaciones matemáticas o de lectura comprensiva. Se dan errores diferentes y detrás de cada uno existe un por qué. Averiguar ese por qué a cada error nos abriría muchos secretos del aprendizaje.

Modelo de análisis didáctico de los errores (MADE)



En el gráfico adjunto, "un Modelo para el Análisis Didáctico de los Errores" (MADE), se recogen las principales dimensiones y categorías del error, que pueden servir de guía tanto para la investigación como para su análisis y tratamiento didáctico. Entendiendo el aprendizaje, al igual que la ocurrencia del error dentro del mismo, como un proceso, parece obvio atender a los tres momentos de cualquier procedimiento sistémico: entrada, procesamiento, salida. Si hemos definido el error como desajuste entre lo esperado y obtenido, como fallo de un proceso, han de examinarse los datos de entrada, su percepción y comprensión; los datos de organización de la información y realización o ejecución de la tarea. En suma, parece razonable y legítimo tornar en consideración los tres momentos de cualquier sistema activo. En torno a ellos describiremos diferentes categorías o tipos de error.

Una clasificación por materias resultaría excesivamente diversificada para un primer acercamiento. Por otra parte, no resultaría difícil una posterior adaptación curricular a partir de dicho modelo general. Es obvio que nos estarnos refiriendo a los errores que tienen lugar en torno al aprendizaje instructivo, esto es, en los "deberes" de casa o tareas de clase, en las preguntas que realiza el profesor como feedback a su explicación, en exámenes, y allí donde tenga lugar una situación de aprendizaje. El modelo puede ser utilizado por el profesor de educación infantil, en la enseñanza de la lecto-escritura o de las operaciones aritméticas, en la enseñanza de idiomas y otras materias curriculares desde la EGB a los niveles superiores. En todas las etapas encontramos errores que podemos reconvertir en información valiosa. Aunque nuestro modo MADE tiene una primera intención descriptiva, no cabe duda de que puede sernos útil a nivel explicativo, predictivo y correctivo.

¿Cómo actúa el profesor ante los errores? En la mayor parte de los casos los corrige indicando la solución correcta. Pero, ¿Se pregunta por qué

cometieron determinado error? ¿Se plantea de qué tipo de error se trata? Hacerse estas preguntas e intentar contestarlas le aportara mucha más información que su corrección. Blythe Clinchy y Kristine Rosenthal (1981), en quienes nos inspiramos para este análisis, afirman al respecto: se comprende que el profesor deteste y trate de suprimir y, los errores, pero esto le roba una fuente de información importante acerca del funcionamiento mental de los niños. Cuando un profesor/a, tras explicar el mecanismo de la suma, encuentra la respuesta: $1 + 4 = 14$, ¿qué piensa? La corrección resulta insuficiente. Salta a la vista donde esta el origen del error. Pero que ocurre si opera de este modo: $1 + 4 = 4$. Ha podido multiplicar el 4, ignorar el uno o tener en cuenta sólo la última cifra.

Lo que decimos a nivel de aprendizajes instrumentales puede extenderse a conceptos más complejos como ecuaciones, análisis sintáctico, utilización de estructura lingüísticas o comprensión de nociones socioculturales. ¿Por qué se cometen tantos errores al analizar los pronombres? ¿Por qué hay tantas dificultades al analizar el "se"? Un esquema comprensivo de sus tipos, usos y funciones con ejemplos ilustrativos facilitaría su comprensión. Aunque con ello no eliminamos aquellos pasajes de cierta ambigüedad, si, solucionamos un alto porcentaje de situaciones. A esto nos ayudarían los ideogramas o representación gráfica de los conceptos y sus relaciones. Ejemplos ideogramáticos relativos al árbol de las oraciones, pronombres, elementos cinematográficos, pueden verse en S. de la Torre (1991): "Técnica de Ideogramación".

Paso a describir con algún detalle las variantes de los errores atendiendo a 108 tres parámetros o momentos del proceso: Entrada, Organización, Ejecución.

3.2.1. Errores de entrada o desajuste de información

Un alto porcentaje de los errores cometidos por el niño obedecen a cierto desajuste entre la información de que dispone y el problema que ha de resolver. Existe un problema de insuficiencia o inadecuación de la información en alguno de estos tres planos: intención, percepción, comprensión. Veamos cada uno de ellos, con algunos ejemplos referidos a diferentes niveles escolares y materiales curriculares.

1. Errores en el plano de las intenciones

a) *La indefinición de metas* o falta de claridad en la intención es un primer motivo de equívocos. Muchas veces el alumno no sabe que es lo que realmente se le pide en un trabajo o tarea, que quiere el profesor, para que le sirva la actividad. Existe confusión o ambigüedad de metas cuando el profesor manda una redacción sobre un determinado tema sin especificar su sentido. ¿Qué es lo que se valora: el tratamiento del tema, las frases literarias y metafórica, la imaginación del relato o descripción, la estructura, el mensaje, las faltas de ortografía, la presentación y limpieza...? ¿Qué elementos son los que realmente están motivando la diferente calificación por parte del profesor en unos y otros alumnos? ¿Por qué profesores distintos puntúan de diferente modo una misma redacción o trabajo? Estas metas o intenciones son las que realmente desconoce muchas veces el alumno. Si se le especificaran obtendríamos sorprendentes mejoras. Cuando no se le expresan claramente trata de inferirlas escudriñando los

objetivos implícitos en situaciones paralelas. Este tipo de errores tienen lugar en tareas semiabiertas.

Para comprobar el efecto de la falta de claridad en las metas basta con que entreguemos a nuestros alumnos una hoja en blanco sin otra instrucción que: "escriban". más aun si decimos: "Hagan lo que quieran". Veremos como surgen de inmediato mil preguntas que intentan esclarecer las intenciones. El alumno se siente perdido, sin tales pautas. Necesita saber que se pide que haga, que se va a valorar, que se pretende con esa tarea. La claridad de objetivos o intenciones resulta fundamental para ajustar a ellos nuestra actividad. Ante la instrucción "hagan lo que quieran", tal vez alguno piense en una bola de papel para lanzarla a algún compañero. Todo depende del estilo del profesor o profesora.

b) *Incomprensión o confusión del objetivo o intención.* Muchos de los problemas mal resueltos no se deben a incapacidad sino a falta de comprensión de lo que en ellos se pide. Cuando iniciamos a los niños en los problemas matemáticos sencillos, con operaciones de sumas y restas, la principal fuente de errores está en que no saben qué se pide en el problema, cuál es la pregunta a la que han de responder, en que consiste el problema. Cuando el alumno se dirige al profesor en términos como: "Es que yo creía que..." salta a la vista la existencia de alguna confusión respecto de lo que se pedía. En un problema como "Te dan 200 pesetas para que compres dos barras de pan. Si cada una de ellas vale 80 pesetas, ¿Cuánto valen las dos y cuanto te sobra?" Esta forma de plantear el problema crea confusión por cuanto no tiene un objetivo único, sino dos. Ello significa que ha de alcanzar primero un objetivo y luego otro; pero, ¿por cuál comienza? ¿Cuál de los dos ha de ser el primero?

La comprensión de una meta u objetivo de un problema tiene que ver con el desarrollo del *umbral de captación de significados* por parte del sujeto. El problema anterior no sería adecuado para un niño de 6 años y si de 9. Es preciso, pues, partir de la madurez del sujeto respecto del tipo de objetivos o metas planteados en una tarea. Toda tarea, no hemos de olvidarlo, exige un nivel de comprensión. Con muy distintas metas, las perseguidas en tareas como: Haz un mapa de España; dibuja los elementos de una célula; escribe adjetivos a la palabra primavera o completa la frase: Yo vivo en...

Cada una de ellas requiere un umbral mínimo de capacitación.

c) *El conflicto de objetivos o desvío de la meta fijada* es una tercera causa de errores de intención. Esto ocurre, cuando la tarea o ejercicio despierta en el sujeto "objetivos" más deseables que los propuestos por el profesor. Al darse una desviación de la meta prevista, el error es el resultado más probable. Ocurre en todos los niveles educativos. Podemos dar a un grupo de párvulos varios cubos de color para que los coloquen según el tamaño y ellos, utilizarlos como "arma arrojada" para jugar. ¡Es más divertido!, pensarán; pero se han alejado del objetivo previsto. Con niños mayores ocurre muchas veces cuando se va de visita o excursión formativa, fuera de la escuela. Los objetivos han podido haber estado bien planeados, pero el ambiente liberal y lúdico, puede convertir dicha salida en un divertido pasatiempo. ¿Qué objetivos de los previstos se han logrado? El conflicto de objetivos ha echado a perder las buenas intenciones de los profesores. Resulta más atractivo pelearse con el compañero que atender alas explicaciones del guía. ¿Qué excursiones de fin de curso cumplen con los objetivos de instrucción que debieran animarlas? También ocurre a

niveles superiores, cuando los profesores proponen determinados trabajos y los alumnos se centran en una parte de ellos por interesarles más, con descuido de otras partes. La proyección de documentales o películas con intención instructiva no puede quedarse en un atractivo más, sin que comporte la mejora que el profesor se proponía.

En suma, que la falta o desvío de la información inicial, se convierte fácilmente en desajuste o error educativo.

2. Errores en el plano de las percepciones de la información

Otro tipo de errores tiene su origen en la inadecuada percepción de la información. La ambigüedad en la presentación de la tarea puede dar origen a una mala percepción de la misma. Los errores de percepción resultan de una mala interacción, entre las características de la información y los procesos cognitivos del sujeto. Si en los errores de intención el principal responsable era el profesor, en el plano de la percepción están en la metodología docente y la capacidad discente. Podemos referirnos, entre otras, a tres modalidades dentro de esta categoría: errores de omisión, errores de redundancia y de distorsión.

a) Los errores debidos a la *omisión de información suficiente* es mucho más frecuente de lo que a primera vista pudiera parecer. Los profesores dan por supuestos en sus alumnos, conocimientos o habilidades que no poseen para resolver determinadas actividades o problemas. Porque no se trata de la información de que dispone el docente, sino de la que tiene en activo el discente. Los estudiantes de cursos superiores ya están acostumbrados a oír: "Esto ya lo tienen que saber del curso pasado"; "Damos estas nociones por sabidas"; "Repasen por su cuenta tales nociones, antes de hacer el problema". Cabe preguntarse: ¿posee el alumno las nociones necesarias para realizar la tarea que le pedimos? Esta falta de información básica puede deberse a tres causas: sobrecarga de información, distracción, insuficiente percepción o análisis.

1º) *Sobrecarga de información* impidiendo captarlos puntos relevantes y significativos. Si se dispone de excesiva información es preciso sintetizarla y reducirla para su fácil utilización. Cuando no existe la capacidad suficiente para integrar y recodificar una abundante información, es como si no se dispusiera de ella. Quiero decir, que la cantidad de información suministrada ha de estar en relación con la capacidad de la persona en cuestión. En los exámenes con material, no siempre obtienen mejores calificaciones quienes se rodean de mayor cantidad de libros y apuntes.

Este principio, que es general, recobra mayor importancia para quienes trabajan con sujetos retrasados o aulas de educación especial. El retraso en el desarrollo de las estructuras cognitivas, no permite percibir los elementos informativos necesarios para responder a tareas, que otros niños de su edad, realizan sin dificultad. Tanto el objeto como la información suministrada ha de ser simple. Un adulto puede retener las diferentes reglas ortográficas; a un niño, no podemos pedirle que tenga en cuenta más de una o dos a la vez. La capacidad es determinante respecto de los errores de omisión, por sobrecarga de información. Esto me recuerda ejercicios de coordinación múltiple en gimnasia. Pidamos a un escolar de 14 años que lleve a cabo cuatro movimientos simultáneos (giro de cabeza, flexión de brazo y pierna y torsión de tronco hacia un lado y otro consecutivamente) y los realizara. Pidámoselo a uno de los años y tendrá dificultades. Un niño con retraso coordinara menos movimientos simultáneos debido a la

sobrecarga de información, cuya utilización pasa por la representación mental de tales movimientos.

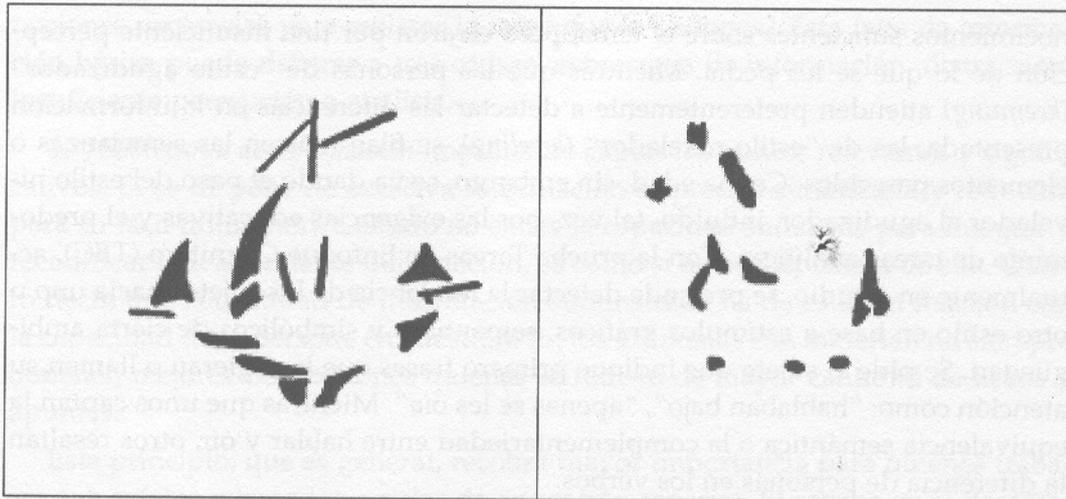
2º) La *distracción* es la causa más mencionada por los profesores y a la que recurren habitualmente para explicar ciertos errores. Quienes no están atentos a la información suministrada por el profesor o el libro es natural que luego tengan dificultades al interpretar una tarea o resolver un problema. Su rendimiento es bajo. "Su hijo va mal en mi asignatura porque es muy distraído", dicen a los padres. Y estos lo repiten a sus amigos: "es que mi X es muy distraído", como si se tratara de una justificación que deja a salvo su capacidad mental. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, no se trata de indisciplina, sino de inmadurez cognitiva. La atención suele aumentar con la edad.

3º) La tercera causa de omisión en la información viene de la insuficiente percepción o análisis de la tarea o problema. Este punto tiene mucho que ver con el estilo cognitivo, ya que los sujetos de estilo globalizador atenderán a los rasgos generales, pasando por alto ciertos detalles, mientras que los sujetos de estilo analítico tienden a ser más observadores del detalle. En las pruebas de confrontación de información, ya sea gráfica o semántica, ¿Cuántos estudiantes se dan cuenta de que hicieron mal un examen al compararlo con lo que habían contestado los compañeros? No percibieron ni analizaron suficientemente, que es lo que se les pedía y contestaron inadecuadamente creyendo que estaban en lo cierto. Tenían los conocimientos suficientes sobre el tema, pero erraron por una insuficiente percepción de lo que se les pedía. Mientras que las personas de "estilo agudizador" (*keenning*) atienden preferentemente a detectar las diferencias en la información presentada, las de "estilo nivelador" (*leveling*), se fijan más en las semejanzas o elementos parecidos. Con la edad, sin embargo, se va dando el paso del estilo nivelador al agudizador, influido, tal vez, por las exigencias educativas y el predominio de tareas analíticas. Con la prueba Tareas de Enfoque Cognitivo (TEC), actualmente en estudio, se pretende detectar la tendencia de los sujetos hacia uno u otro estilo en base a estímulos gráficos, semánticos y simbólicos de cierta ambigüedad. Se pide al sujeto que indique primero frases que le sugieran o llamen su atención como: "hablaban bajo", "apenas se les oía". Mientras que unos captan la equivalencia semántica o la complementariedad entre hablar y oír, otros resaltan la diferencia de personas en los verbos.

b) Una segunda categoría de errores de percepción provienen de la relación *redundancia y omisión*. En tanto que para unos sujetos es preciso cierta redundancia de información, a otros puede entorpecerlos. Es preciso llegar a un desequilibrio óptimo entre la información asimilada y la nueva. Excesiva redundancia o repetición de lo que ya se sabe conduce a la ineficacia; excesiva información nueva, dificulta su asimilación. Pero no todos precisan de igual cantidad de información redundante. No hay que olvidar que la sobrecarga de nueva información conduce al error de omisión, por no poder integrarla adecuadamente. Esto lo saben bien los alumnos que pierden ciertas clases de ciencias, costándoles seguir durante un tiempo las explicaciones del profesor. Mientras que el profesor "va rápido" para unos; para otros puede ir normal o lento. Los primeros necesitan mayor "redundancia" o repetición de los conceptos, bajo formas distintas. Cuando los maestros hablan del "método machaca", de hecho están utilizando la filosofía de la redundancia, esto es, de insistir

repetidamente en los mismos conceptos o ejercicios, que ha mostrado su eficacia con alumnos lentos o retrasados. El niño pequeño precisa de mayor redundancia, al igual que el retrasado.

Una prueba de como influye la omisión y redundancia en personas de diferente edad la tenemos en el "**test de pregnancia perceptiva**" o rapidez de cierre (*Closure Speed*) de Thurstone y Jeffrey, en el que se pide reconocer siluetas o sombras. Los adultos suplimos con mayor facilidad la falta de información o la ambigüedad de esta. Otro modo de compensar la falta de redundancia es la lógica. Cuando el alumno esta familiarizado con un tema, cualquier indicación le sirve para situarse en él; pero si el tema es nuevo, le faltara redundancia para comprender todo lo que en el se dice. Este mismo párrafo es un ejemplo de como la falta de información redundante dificulta una comprensión más completa de cuanto estoy diciendo. Quienes conozcan el efecto de "pregnancia perceptiva", no necesitan más indicadores; pero quienes desconozcan en que consiste obtendrán una vaga información y un mal ejemplo, ya que no pueden representarse mentalmente de que se trata. ¿Qué ocurriría si ilustrara gráficamente dicho concepto? ¿Se entendería mejor el ejemplo? ¿Qué objeto percibimos en las siguientes imágenes? ¿Percibirá un niño de 6, 7, 8, 9 años el mismo objeto?



c) Los *errores de distorsión* suelen tener lugar cuando la información no se domina, resulta poco clara, ambigua, imprecisa o ajena a los intereses cognitivos. Piaget llegaba a decir que el "niño ve lo que ya sabe", para indicamos que percibe lo que ha asimilado y distorsiona lo que no domina. Este hecho no es exclusivo de la infancia. Si damos una mala explicación de cómo se conduce el coche a un conductor experimentado para que este la transmita a otras personas, sin duda la mejorara. Pero si pedimos a un escolar de ciudad que explique cuál es la estructura y funcionamiento de una granja a un niño de campo, este percibirá que distorsiona la realidad que el conoce. Hagamos la prueba de preguntar a escolares del ciclo inicial, cual es el proceso del papel, desde su origen, hasta llegar al libro que tienen en sus manos. ¿Y el pan? Algunos pensarán que hay "tiendas" especializadas en hacer leche, pan, dinero o ropa.

El efecto Rosenthal, según el cual las expectativas del experimentador sesgan las respuestas de los sujetos y las expectativas del profesor sobre los alumnos y las conductas de estos (efecto Pigmalión), son una traslación

científica y profesional de cómo las expectativas pueden distorsionar los hechos. Los errores que atribuimos a distracción pueden tener una raíz mucho más profunda, como son las diferencias de intereses entre profesor y alumno e incluso de desniveles sociales. Los intereses de las clases bajas suelen ser distintos de los que se fomentan en la escuela, por lo cual no sintonizan con los conceptos explicativos del profesor. No se trata de una simple falta de atención voluntaria, sino de inadecuación cognitiva. Vemos aquello que estamos interesados en ver y no percibimos aquello, para lo que no estamos motivados. Recuerdo cómo J. Itard describe la lenta evolución de Victor de Aveyron (el niño salvaje). En cierta ocasión comenta que el salvaje permanece insensible a los ruidos de las cosas, como si no existieran, pues de hecho, no tiene conciencia de su existencia; pero en cambio se gira rápidamente al oír el ruido de una nuez. La percepción, en cuanto toma de conciencia, se aprende. Prestamos atención hacia lo que estamos motivados. Tal vez la educación debiera iniciarse con la percepción o atención a aquello que posteriormente ha de aprenderse, más que enseñar contenidos culturales concretos.

En fin, la distorsión puede provenir también de la complejidad de la información y del intento de simplificarla o de la dificultad de discriminar entre lo esencial y lo secundario. Esta es una fuente importante de errores conceptuales, desde la educación infantil hasta la formación universitaria. Diferenciar lo relevante de lo anecdótico o accesorio, no siempre es fácil, sobre todo porque esto último suele ser más fácil de comprender y recordar. ¡Cuántas veces al preguntar por un concepto nos responden con la anécdota que utilizamos como ejemplo aclaratorio! Para Clinchy y Rosenthal (1981), se presentan errores de distorsión porque el sujeto no distingue entre la propia interpretación subjetiva de los hechos y los hechos mismos; porque las expectativas sobre los datos o informaciones son impropias; porque supone que su interpretación es correcta; porque simplifica los datos de tal manera que les cambia el significado (p. 140).

3. Errores de comprensión

Un alto porcentaje de errores escolares tiene su raíz en limitaciones o deficiencias en la comprensión léxica, conceptual o lógica. Comprender una tarea o problema significa ser capaz de reconceptualizarlo o expresarlo con términos diferentes, con el propio lenguaje. Muchos de los errores cometidos en exámenes se deben a desconocimiento de palabras o expresiones, de conceptos o incluso de fallos lógicos. Esto es, existe una insuficiente información de entrada. La falta de comprensión en el lenguaje no se circunscribe solamente al área de lengua, sino que lo encontramos en cualquier otra disciplina, incluida la matemática. Esta ampliamente constatado que la comprensión facilita la mejora en la realización de actividades de otras áreas. No dispongo de información sobre investigaciones que refieran el porcentaje de errores atribuidos a este ámbito, pero indudablemente será alto.

El dominio y comprensión del vocabulario, adecuado a la edad del sujeto, evita errores y facilita aprendizajes posteriores. Si en la educación básica el problema se centra en el desconocimiento del significado de palabras de uso común, en niveles superiores entran en juego las palabras técnicas y las acepciones científicas. Buena parte de la actividad educativa consiste en transmitir significados, y aunque las palabras no son las únicas unidades, si son las más importantes de la comunicación verbal. Si

elimináramos los fallos debidos a desconocimiento de ciertos términos, habríamos suprimido un buen número de errores en la educación infantil. Por eso, remarcar las palabras nuevas o difíciles es un modo de evitar posibles errores. En el aprendizaje del idioma o segunda lengua, los errores de tipo léxico, fonético y estructural son los más abundantes. Incluso en las pruebas de selectividad, este tipo de fallos vienen determinando la calificación final, más que los errores de carácter conceptual a lógico. No es posible entender a expresarse en una lengua si no se conoce su léxico.

El propio lenguaje pedagógico, por no hablar de otros ámbitos científicos como el biológico, médico, psicológico, etc., posee abundante terminología específica, como fácilmente puede comprobarse en cualquier diccionario de Ciencias de la Educación. Muchos de ellos son términos corrientes pero con un alcance y significado mucho más rico en matices para los profesionales de la educación que para personas con otra formación. Términos como currículo, didáctica, diseño curricular, proyecto educativo, evaluación, innovación, etc., son términos de uso común, pero que admiten diversos niveles de conceptualización. La significación que pueda darles una persona de la calle, sin duda se consideraría errónea en un examen de pedagogía universitaria.

Tanto los errores de incomprensión de conceptos como los errores de carácter lógico son los que más debieran atraer la atención del profesor, por su enorme repercusión en el desarrollo de los procesos cognitivos. El pensamiento se construye en base a conceptos y significaciones. No siempre es el alumno el responsable de tal carencia, sino que puede tener su origen en una metodología inadecuada o intervención docente no adaptada a los sujetos. Cuando los estudiantes terminan algunas clases sin haber comprendido gran parte de las explicaciones estamos ante un fallo de este tipo, que habitualmente se compensa con horas de estudio en casa. La incomprensión conduce, antes o después, al error. La acción docente ha de encaminarse a facilitar el aprendizaje y la comprensión de conceptos (de forma directa o heurística), ya que de no ser así, se está contraviniendo la primera significación de "enseñar" que es el hacer patente al alumno (decodificar) aquellos mensajes que están latentes "en-signo".

No siempre resultara fácil discernir entre errores conceptuales y lógicos, aunque los primeros puedan estar más ligados a significaciones convencionales, en tanto que los procesos lógicos son fruto del funcionamiento mental. Pero también este viene condicionado por los elementos afectivos y externos. Me he referido a estos errores en apartados anteriores, por cuya razón no entro en más detalles.

Entre las "barbaridades" que hemos oído o visto en exámenes cabe toda esta gama de errores. Unos debidos a ignorancia total de lo que se pregunta o confusión de palabras; otras veces se trata de una deficiente comprensión o falta de lógica. M. Tirado (1988) nos brinda una colección de preguntas y respuestas tomadas de clase, que provocan hilaridad más que enfado, ya que algunas se parecen más a esperpentos o greguerías que a respuestas reales. Véase una muestra de ellas:

-¿Qué es el monopolio?

R.: Un mono con parálisis (error léxico).

-¿Qué es la micción?

R.: Es el acto de chupar fuerte (error léxico).

-Explica el modismo "que mosca te ha picado".

R.: Que si te pica una mosca hay que buscarla (error conceptual y lógico).

-¿Qué teoría expuso Charles Darwin?

R.: Aquella de que todos somos monos (error conceptual).

-Explica el refrán: "de tal palo, tal astilla".

R.: Que según el palo que te dan, así te saldrá el "chimbombo" (chichón), (error conceptual y lógico).

El error también tiene su cara positiva en el chiste, una confusión o ambigüedad calculada para provocar hilaridad o risa.

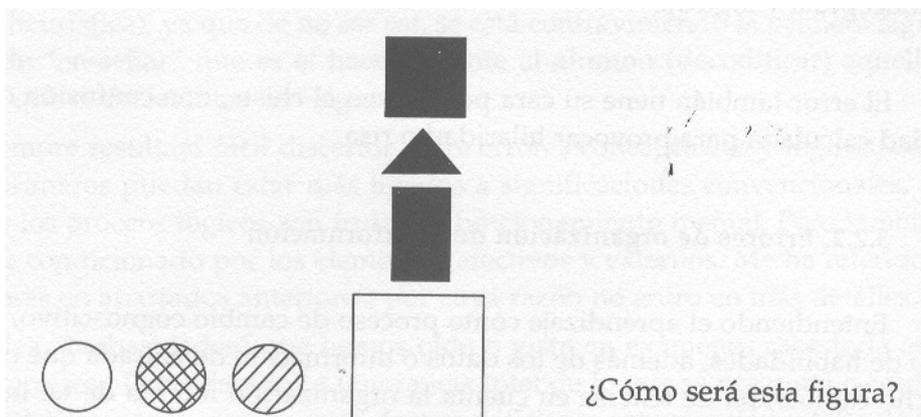
3.2.2. Errores de organización de la información

Entendiendo el aprendizaje como proceso de cambio cognoscitivo, actitudinal o de habilidades, además de los datos o información de entrada que estimule dicho cambio, ha de tenerse en cuenta la organización interna de tal información. Esto es, como organiza cada sujeto los datos facilitados por la percepción o datos en un problema. Es aquí donde se ponen en juego los procesos cognitivos del sujeto. Los errores de organización tienen lugar cuando el sujeto trata de combinar la información de que dispone para dar con la respuesta que se le pide. Las principales operaciones que tienen lugar, además de los procedimientos deductivo e inductivo ya referidos, son las de aislar elementos (análisis), combinarlos de diferentes maneras (síntesis), asociarlos con los conocimientos previos (conexión), ordenarlos correctamente (secuencia). Veamos como ocurren los errores al realizar tales operaciones.

1. *Errores de análisis y síntesis.* No siempre resulta fácil analizar o aislar las propiedades de un objeto y mucho menos diferenciar lo sustancial de lo complementario o accesorio. Mientras que los procesos de retención y evocación son relativamente sencillos, la síntesis resulta extremadamente compleja porque implica un juicio evaluativo de diferenciación y elección. Si pedimos que se continúe la serie de números 1, 5, 10, 14, 19, 23... el sujeto ha de analizar en primer lugar los números y su secuencia y encontrar luego la diferencia entre ellos para descubrir la ley. La cosa se complica si le pedimos que elabore otra paralela. Claro que puede salir del paso añadiendo un valor a cada número y obtener: 2, 6, 11, 15, 20, 24. Pero, ¿en qué difieren una y otra serie? Una de las diferencias está en que la suma de sus valores absolutos es mayor en la primera que en la segunda; por otra parte, mientras la sucesión de la primera serie está compuesta por dos números impares, dos pares, dos impares, la segunda la forman dos pares, dos impares, dos pares; además, lo es el doble de 5, pero 11 no lo es de 6. No todos llegan a este análisis.

La dificultad de analizar se puede observar igualmente con códigos figurativos y semánticos. El Test de Raven y otros de razonamiento lógico nos proporcionan abundantes ejemplos de análisis y síntesis. En el siguiente ejemplo, el alumno de ciclo inicial se limitará a tomar una de las figuras

dadas en la fila o la columna en lugar de colocar un círculo sombreado. Ha cometido un error de análisis y síntesis



Si proponemos recoger en una, las ideas de dos frases, muchos sujetos tendrían dificultades de análisis y síntesis. Por ejemplo:

"Antonio escribe un cuento que le han pedido en el colegio. Su hermano Juan está realizando los ejercicios de matemática."

Una síntesis podría ser: Antonio y Juan, que son hermanos, están haciendo los deberes del colegio.

Para organizar la información es preciso partir de algún criterio; de lo contrario, lo que se hace es "amontonarla", con la dificultad que esto representa para su posterior utilización. La transferencia en el aprendizaje implica tener en cuenta los elementos clave, dentro de otro contexto. Dos aspectos importantes de este proceso son el identificar las características relevantes y tener claros los pasos a seguir. Cuando un alumno dice ante un problema de matemática: "Yo no entiendo", generalmente se refiere a que desconoce los pasos a seguir en su solución. Si se trata de otras materias puede implicar una falta de comprensión léxica o conceptual.

Dos modos erróneos que se introducen frecuentemente en el análisis-síntesis son la fuerza de la propia experiencia y la adivinación, con los que se sule la falta de información. Si presentáramos un dibujo del Sol sobre el horizonte a niños de diversa edad, y les preguntáramos si se trata de una salida o de una puesta de sol, responderían a una u otra, sin reparar en que les falta información para tales respuestas. Dan por supuesto que el profesor les ha dado toda la información necesaria, pues de no ser así no habría hecho tal pregunta. Tratan, pues, de adivinar la respuesta, apoyados en pautas imaginarias.

2. Errores de ordenación. Este tipo de errores derivan de la inadecuada relación o secuenciación de la información. El sujeto no conecta adecuadamente la información que posee, razón por la cual se desvía de la meta buscada. Organizar la información disponible es una tarea fundamental, no solo para resolver problemas, sino para tomar decisiones. Tanto cuando escribimos como cuando hablamos secuenciamos las palabras e ideas, para que adquieran determinado sentido. No es lo mismo afirmar: "El fin justifica los medios", que "los medios justifican el fin". El orden facilita, pues, la comprensión del mensaje y evita equívocos.

Varios ejemplos pueden ilustrarnos el concepto de ordenación y secuenciación de la información. "Quien es quien" es un juego didáctico

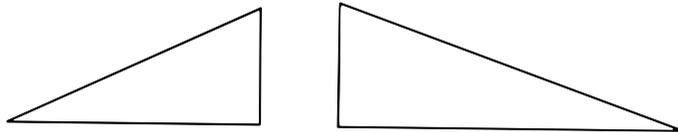
consistente en adivinar el personaje elegido por otro jugador. Mientras que los pequeños tratan de adivinarlo mediante preguntas directas, los mayores utilizan estrategias de agrupación de ideas como: es hombre o mujer, es calvo o con pelo, lleva gafas o no, etc. Esto es, organizan y ordenan la información de modo que con una respuesta afirmativa o negativa eliminan muchos pasos intermedios. Cuando pedimos a un niño que lleve a cabo la operación 3×9 , puede proceder de varias maneras si no recuerda el resultado: 27. Una de ellas consiste en sumar el valor 3, nueve veces y si conoce la propiedad conmutativa sumara el 9 tres veces, abreviando así esta operación. Tal ordenación ocurre igualmente con las tablas, de modo que comenzara a multiplicar la tabla del tres utilizando un largo proceso o la del 9. Es curioso que aun conociendo la propiedad conmutativa los escolares siguen utilizando durante mucho tiempo la primera opción sobre la segunda. Una alternativa más elaborada consistiría en multiplicar 2×10 y restar tres. Pero este tipo de organización supone ir más allá de los datos explicitados.

Cuando se nos pide que aprendamos cierta información compleja, tendemos instintivamente a organizarla y agruparla en categorías para dominarla mejor. El desarrollo del pensamiento facilita la utilización de este tipo de estrategias. Si pedimos a un grupo de sujetos de edades diferentes que aprendan de memoria un número largo, observamos como pronto los agrupan en bloques que les facilite el trabajo. Sea el número 71216202428. Algunos lo organizaran en unidades de dos o tres cifras. Sin embargo, los más despiertos darán rápidamente con la estructura 7-12-16-20-24-28. El descubrimiento de esta estructura además de evitar errores; facilita un aprendizaje rápido y sólido. Veamos un ejemplo de organización divergente que toma Wertheimer. El profesor pregunta: "¿Quién de vosotros sabe escribir más rápido el resultado de $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8$?" En tanto que los alumnos convergentes habituados a utilizar el proceso lógico van haciendo suma tras suma, quien tiene predisposición a utilizar el pensamiento divergente busca rápidamente otras alternativas. Un atento análisis nos descubre que uniendo consecutivamente las cifras extremas nos da siempre nueve con lo cual obtenemos rápidamente el resultado de $(1 + 8; 2 + 7; 3 + 6; 4 + 5) 4 \times 9$.

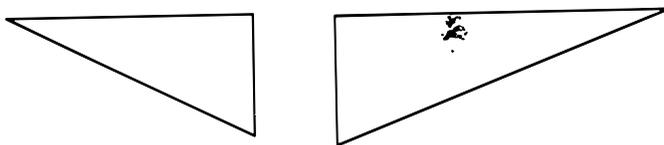
Los errores de organización o secuenciación tienen lugar cuando el sujeto altera el orden pertinente o conveniente. Este tipo de errores Son especialmente abundantes en el aprendizaje de una lengua, ya que esta se apoya en las estructuras morfosintácticas y el orden de las palabras para que pueda comprenderse el mensaje. También tiene lugar cuando se altera el orden de las operaciones en un problema de matemática o se mezclan las causas de un hecho Con las consecuencias en Ciencias sociales. Detrás de un error de ordenación suele existir un error Conceptual de entrada. Un error de secuenciación es el cometido al ordenar las siguientes fracciones de mayor a menor: $9/3 > 8/8 > 5/5 > 4/3$. Este sujeto ha ordenado las fracciones guiándose por el numerador: $9 > 8 > 5 > 4$.

3. *Errores de conexión e interferencias.* Si bien es cierto que los conocimientos adquiridos y experiencias pasadas son una fuente inagotable de nuevos aprendizajes en algunas ocasiones pueden dar pie a errores. También el teléfono persigue y logra la comunicación pero a veces nos crea dificultades y provoca interferencias. La raíz de este desajuste hay que buscarla en la dificultad de integrar la propia experiencia. No siempre

resulta fácil pasar de un plano a otro sin transferir los conceptos a la práctica, elevar la práctica a concepto teórico o pasar de unas estructuras a otras. Donaldson observó que los niños tienden a solucionar los problemas siguiendo criterios empíricos antes que lógicos. En ocasiones el sujeto se aferra de tal manera a los patrones adquiridos que rechaza cualquier variación que no se ajuste a lo conocido. Cualquier escolar de 5° y 6° de EGB es capaz de identificar estos dos triángulos rectángulos.

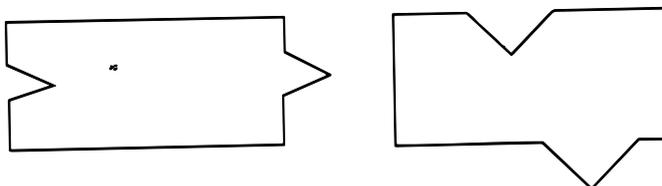


Sin embargo, si preguntamos ¿cuáles de estos polígonos son triángulos rectángulos?, no todos calificaron de rectángulo estos mismos triángulos en posición invertida.



¿Por qué? Porque aun conociendo el concepto básico teórico y observar que aquí se cumple, se aferran al patrón perceptivo presentado por el profesor y los libros, en el que el ángulo recto siempre está en la base. Tiene lugar una interferencia entre el concepto teórico y el modelo empírico, prevaleciendo este en caso de conflicto.

Otras veces la dificultad proviene de trasladar las estrategias conocidas al problema actual. El alumno puede saber perfectamente la regla o la fórmula, pero tiene dificultades al proyectarla sobre una situación nueva. Son errores de extrapolación y transferencia. Imaginemos que saben hallar el área de un rectángulo, y les pedimos que hallen el área de un paralelogramo, sin explicarles como transformar un paralelogramo en rectángulo. ¿Cuántos, advertirán que el área se mantiene si compensamos las irregularidades de estos dos paralelogramos?



Muchos de los errores y fallos del aprendizaje surgen al transferir los conocimientos adquiridos a situaciones diferentes. ¿Qué mecanismos cognitivos son los que tienen lugar en la transferencia? Los desconocemos por el momento, pero indudablemente la capacidad mental del sujeto es decisiva para conseguir la adecuación ajustada a los nuevos elementos. Ocurre algo así como cuando una persona ha de acomodarse a una nueva casa, lugar o trabajo. Aparecen ciertos inconvenientes de adaptación que la persona inteligente logra superar sin dificultad. El niño puede saber resolver

un problema de suma y resta de caramelos, porque se encuentra próximo a su experiencia, pero si trasladamos dicho problema a litros de leche o vino posiblemente se pierda y no de con la solución correcta, debido a la dificultad introducida por las unidades del sistema decimal.

Donde más abundan los errores de conexión e interferencia es en el aprendizaje de las segundas lenguas, ya que el sujeto trata, ante la duda, de recurrir a las estructuras de la lengua que domina. "Cualquier hablante o escritor que esté aprendiendo una segunda lengua -escribe I. R. Ferrán (1990)-, ve abocado a cometer errores." ¿Por qué? Porque cualquier usuario, sea niño o adulto, recurre a una serie de estrategias para superar las deficiencias de conocimiento, aventurando respuestas que tienen que ver con lo aprendido en la propia lengua u otras que posea. Dicho autor se refiere concretamente a cuatro tipos de estrategias en las que se anida el error. Tales son:

a) Recurrir a la gramática de la lengua primera (L1), partiendo del supuesto de que la segunda lengua (L2) funciona de igual modo que la conocida. Es así como el estudiante lleva a cabo transferencias erróneas en sus estructuras u ordenación de palabras.

- "Tengo hambre", dirá erróneamente: *Have hungry*, en lugar de *I'm hungry*: Yo estoy hambriento.

- "Hay tres libros grandes", lo expresa erróneamente en: *Has three books bigs* o *A trois libres grands*, en lugar de: *There are three big books o Il y a trois grands livres*.

b) Simplificación de la morfosintaxis, siguiendo procesos similares a los utilizados en la primera infancia al aprender la lengua materna. Ante la duda, se simplifica el tiempo verbal valiéndose de un adverbio de tiempo. Así en lugar de decir "Yo iré mañana", dirá "Yo ir mañana": *I go tomorrow*.

c) Generalización de reglas a partir de observaciones parciales de un determinado morfema, como es el participio, convirtiendo en regular una forma de uso irregular. Es frecuente oír a niños de 3 años la expresión: "he ponido"... a pesar de que hayan oído la voz "he puesto". Otro tanto ocurre con los estudiantes de la lengua inglesa respecto del uso de "ing", cuando llevan a cabo una traducción lineal de nuestro gerundio.

d) Sustitución de las estructuras conocidas por circunloquios o perífrasis para soslayar aquello que no saben.

Este tipo de errores suelen ocurrir cuando se somete al sujeto a situaciones que desbordan su competencia lingüística. No siempre será fácil establecer la causa del error, por ello conviene interrogar al sujeto e indagar por que dieron tal respuesta o cómo llegaron a determinado resultado.

3.2.3. Errores de ejecución

Aunque son los errores de entrada y organización los que más deben atraer la atención del profesor, por sus repercusiones cognitivas, el alumno comete otros errores igualmente sancionados en las evaluaciones. Pocos profesores tienen en cuenta el origen del fallo si el resultado no es el esperado. En tal sentido interesa resaltar que este tipo de errores no provienen tanto de falta de percepción o comprensión, cuanto del desarrollo

o puesta en practica de una alternativa decidida. Es el tipo de error que se correspondería mejor con lo que llamamos equivocación. Si estuviéramos trabajando con lenguajes informáticos hablaríamos de "bugs" o fallos de programación. En estos casos, ***el error se nos muestra como un elemento privilegiado para el análisis, no sólo en lo referente a errores que se producen, sino también (y de forma muy importante) en lo referente a que estrategias se utilizan para su rectificación en el proceso de realización de un proyecto*** (s. de la Torre, 1990, p. 41).

Mientras que los errores de entrada y organización requieren una mayor orientación, en los de ejecución basta con proporcionar pistas indicativas del proceso. Un resultado intermedio o final les permite volver sobre sus pasos y hallar el lugar del fallo. Me he encontrado con sujetos que les gustaba hacer Matemática y Física por razones tan sorprendentes como saber si estaba bien o mal el proceso seguido gracias a la solución que les daba el libro. El poder verificar la corrección o no de la solución encontrada, les estimulaba para emprender nuevos ejercicios, cosa que no ocurría cuando el alumno carecía de tales puntos de referencia. Se trata de sujetos de estilo analítico o independientes de campo, que no se entregan con igual entusiasmo al estudio de historia o las materias de letras, porque no disponen de indicadores de corrección. Sus ejercicios obedecen más a procesos de derivación lógica, que a procesos de comprensión y memorización.

Los errores de ejecución tienen que ver con la actitud y el estilo de la persona. Tienen lugar cuando el sujeto aventura caminos nuevos, nuevas estrategias, procedimientos no familiares. Mientras que unos prefieren rutas seguras, los más aventurados ensayan otras vías. Todos comenzamos contando con los dedos de las manos. Pero hubo un momento en que abandonamos tal camino para utilizar la tabla de multiplicar. Ese hecho es un indicador interesante para el profesor de ciclo inicial. Mientras que a unos les cuesta desprenderse de tal habito, otros no tardan en ver sus ventajas.

Los niños hiperactivos cometen abundantes errores de ejecución. No es infrecuente que estudiantes de BUP sean capaces de plantear problemas difíciles de matemática o física y equivocarse al resolverlos en una operación de suma o resta. ¿Han olvidado estas operaciones? En modo alguno; pero su estilo impulsivo, poco reflexivo, les lleva a cometer más errores de ejecución que otros compañeros. Saben más que otros y sin embargo, el profesor les niega la calificación máxima debido a este tipo de errores. Esto provoca en ellos rabia y exasperación, cuando no rechazo. El test de evaluación de los estilos reflexividad-impulsividad tiene en cuenta el numero de errores cometidos por unos y otros sujetos. Los de estilo reflexivo cometen menor número de errores y emplean más tiempo en las tareas de emparejar figuras familiares que los de estilo impulsivo. Si el profesor da mayor importancia a la perfección del todo y a la ejecución intachable, que al ensayo de nuevas vías de solución, retrasara la aparición de estrategias cognitivas más elaboradas y complejas.

Utilizando la terminología que E. Tubau aplica al lenguaje informático y nosotros mismos hemos descrito en el entorno LOGO, S. de la Torre (1990), podemos referirnos a errores sintácticos, semánticas y lógicos. Los errores sintácticos vienen provocados por la escritura incorrecta de alguna norma o serie de ordenes del lenguaje que se esta utilizando. Los errores semánticas ponen de manifiesto la no comprensión del funcionamiento de normas o

estructuras del lenguaje. Los errores lógicos tienen que ver con la estructura de los procedimientos o programas. Todos ellos pueden ser calificados de errores de ejecución, por cuanto van ligados al proceso de programación o al de ejecución de una tarea. Porque cualquier tarea, ejercicio o control de aprendizaje comporta: 1º) unos datos de entrada que pueden ser comprendidos o no por el sujeto; 2º) un proceso de relación, asociación, ordenación de la información disponible encaminado a encontrar la respuesta o solución correcta; 3º) un proceso de ejecución o aplicación de procedimientos. Este es el caso que estamos examinando, en el que de forma generalizada podemos hablar de errores mecánicos o "lapsus", errores operativos y estructurales.

a) Los *errores mecánicos o lapsus* del lenguaje tienen lugar en la comunicación oral o escrita. Esto es, en el proceso de codificación. El sujeto no es consciente de ellos y abundan más en situaciones estresantes, con precipitación o premura, al cansancio o fatiga. Suele tratarse de pequeños detalles como omisión de letras, alteración o sustitución de un signo por otro o de una palabra por otra. Este tipo de errores han sido estudiados en la literatura psicoanalítica como avisos del subconsciente. Desde una perspectiva didáctica, sin embargo, parecen tener menor relevancia.

b) Los *errores operativos y de despiste* tienen lugar al operar o ejecutar un procedimiento. Otras veces se presentan en forma de omisiones debidas a olvidos. El sujeto se esfuerza por recordar algo y no lo consigue. El nerviosismo es una causa frecuente de este tipo de situaciones que llegan a bloquear el proceso de evocación. Ejemplos de errores operativos los tenemos al confundir los signos de operar, sumando cuando debía multiplicar o a la inversa. Los despistes llevan a confundir también el orden de operaciones o pasos de un proceso. Cuando existe mucha semejanza entre los elementos que han de ordenarse, los sujetos niveladores (perciben las semejanzas) tendrán más propensión a este tipo de fallos que los agudizadores (perciben diferencias). Por ejemplo: ordenar de mayor a menor estos números: 121, 10, 111, 101, 110. Aunque el sujeto sepa el orden correcto de las cantidades puede confundir los números 111, 101, 110 por su semejanza. Los errores operativos son más frecuentes cuando aun no se domina el procedimiento, como el niño que está aprendiendo a sumar y olvida "las" que se lleva. El conoce y sabe que ha de añadirlas a la cifra siguiente, pero lo olvida porque no ha llegado a interiorizar y mecanizar el proceso.

c) Los *errores estratégicos* tienen lugar cuando se da una equivocación en la utilización de la estrategia adecuada para la resolución de un problema. No solamente ocurre en el aprendizaje escolar sino en la vida diaria y en la toma de decisiones. Si entendemos la estrategia como procedimiento por el que organizamos secuencialmente la acción en orden a alcanzar determinados propósitos, vemos este tipo de errores de estrategia. El profesor que atrae sobre sí la ira de una madre por haber castigado a su hijo; comete un error de estrategia un alumno que se extiende en un examen cuando el profesor pide esquemas o síntesis; comete un error estratégico, el alumno que no sigue todo el proceso completo de simplificación de una ecuación cuando el profesor lo pedía, o utiliza un procedimiento inapropiado en la solución de un problema. Los errores estratégicos son errores de procedimiento.

En el entorno del aula, los errores de ejecución se presentan cuando, después de haber aprendido algo, se olvida o cuando se proponen tareas

que exigen más pasos de los que es capaz de integrar el sujeto. A veces oímos a profesores: -"No se que hacer con x. Antes sabia sumar y restar y ahora se equivoca cada dos por tres-." Los altibajos e irregularidades suelen ser características de los errores de ejecución. Olvidan determinados pasos del proceso. El tiempo, la práctica y la atención contribuirán a su eliminación.

He tratado de describir, en los apartados anteriores, un modelo de análisis didáctico de los errores (MADE). Aunque no es el único modo de categorizar el error, nos proporciona una visión más amplia y completa de la tipología del error en orden a su análisis, investigación y tratamiento. La diferenciación que hemos hecho del error, da pie a profundas reflexiones sobre el modo y uso que hacemos de tales fallos. Para muchos profesores, todo desajuste es tratado por igual, siendo así que no puede valorarse por igual un fallo de ambigüedad de metas, de percepción, comprensión, organización de la información o de ejecución. Estos últimos revisten menor gravedad que los de comprensión u organización.

3.3. Tratamiento de los errores en la enseñanza

3.3.1. Análisis diferencial de errores y desarrollo evolutivo

En los primeros capítulos he tratado de fundamentar la naturaleza interdisciplinario, epistemológica y psicopedagógica del error. He destacado asimismo el carácter constructivo del error en el proceso didáctico. Pero no quisiera que se entendiera mi exaltación de lo positivo como una apología del error. Sería tan pernicioso para la educación como la del terrorismo en política. No sería bueno fomentar el error sistemáticamente como tampoco lo sería el mantener la fiebre o abusar de las vacunas. He afirmado anteriormente que los errores en el aprendizaje debieran ser como las vacunas en manos del profesor. La *inoculación del error* ha de hacerse con planificación y medida. Por eso, junto al carácter constructivo es preciso destacar la corrección del mismo. Si con la vacuna se persigue la salud, con el error la mejora del aprendizaje. Los errores han de servirnos para evaluar el crecimiento cognitivo del alumno y facilitar su desarrollo, pero en modo alguno han de provocarse sin control. "Una manera de hacer resaltar el error, que el maestro sospecha como causa de que el rendimiento del niño no sea el esperado, consiste en organizar el material de modo que exista una mayor probabilidad de que el error ocurra, permitiéndole al niño dar, por si solo, con el motivo de su dificultad. El otro enfoque consiste en reducir la posibilidad de error, ayudando a que el niño venza su dificultad. Si con estas modificaciones de presentación, se logra aumentar o disminuir los errores, podrá suponerse que el punto débil ha sido señalado con corrección, y que ahora, el maestro puede enfrentarse directamente a él" (Clinchy y Rosenthal, 1981, p. 164).

La corrección didáctica del error debiera guiarse por una doble consideración: *su carácter diferencial y procesual*. Diferencial, por cuanto a la tipología de los errores arriba descrita (naturaleza del error) ha de añadirse la edad de los sujetos (estadio del desarrollo) y las áreas curriculares de las que se trate. Salta a la vista que no puede ser tratado de igual forma un error de percepción o ejecución en preescolar, bachillerato y

universidad. Un error a nivel universitario o profesional, implica mayores consecuencias y exige un tratamiento más riguroso. Otro tanto cabe decir de los errores según la materia en la que tienen lugar. Esto nos lleva a plantear el análisis de los errores en el currículo, añadiendo al contenido su relación con el método, el profesor y la evaluación. El carácter procesual del tratamiento permite tomar en consideración sus tres fases: localización, identificación y corrección. Para cada una de estas fases existen técnicas diferentes.

Saber como piensa el alumno debiera ser una preocupación del profesor. El desarrollo de la conciencia personal y social así como la reflexión, son capacidades estrictamente humanas que se alcanzan a través de la acción educativa planificada. Debieran estar presentes en cualquier proceso educativo, porque la función primordial de la educación no es otra que la de enseñar a razonar, a reflexionar, a comunicarse y participar de los valores de la cultura. Esto es, desarrollar al máximo las potencialidades cognitivas, afectivas propias de todo el ser humano.

Parece fuera de toda duda, que los *estados de desarrollo* afectan a la frecuencia con que los niños cometen errores. En cada etapa o estadio de su desarrollo existen distintas expectativas sobre sus aprendizajes y conductas. El propio sujeto va tomando conciencia de lo que puede o no hacer. Al inicio de los intereses glósicos, nuestras expectativas se limitan a que comprendan nuestro código lingüístico. Luego pedimos que se expresen con él. Aquí se inician los primeros errores que, lejos de molestarnos, nos hacen gracia. Adoptamos una actitud tolerante con los primeros errores y hasta los provocamos al imitar su habla vacilante y defectuosa. Una vez que se va afianzando en el dominio de la expresión oral, se inicia la fase de corrección. A los cinco años ya no nos reímos de las expresiones o palabras mal dichas, sino que pedimos de él una correcta pronunciación. Si en otro momento resultaba gracioso oírle decir: "He 'ponido' mi coche a mesa", ahora le exigimos que se ajuste al lenguaje adulto: "He puesto mi coche en la mesa".

Las nuevas exigencias del aprendizaje escolar irán sustituyendo el mundo subjetivo y fantasioso de la primera infancia por el de las reglas y pautas impuestas por los otros, ya provengan del profesor o de los compañeros. A los errores del lenguaje oral se sumaran, sin embargo, los errores provenientes de otros nuevos aprendizajes al manejar instrumentos, aprender a leer, escribir y contar. Se va restringiendo progresivamente la tolerancia ante el error. No obstante, en esta primera fase de aprendizajes instrumentales existe una amplia tolerancia, aunque sin llegar a utilizarse el error como instrumento diagnóstico. La imposición cada vez mayor del predominio de los contenidos sobre las habilidades, actitudes y conductas relacionales, conducirá a la exigencia de la corrección y la sanción del error tanto en las tareas de aprendizaje como en las evaluaciones.

Incluidos en el contexto escolar, el análisis de los errores puede convertirse en un *indicador de la etapa de desarrollo* mental de los escolares, entre 5 y 15 años. La evolución del pensamiento puede seguirse a través del tipo de errores que el sujeto comete con más frecuencia. Para ello bastaría con elaborar una escala de actividades de contenido figurativo, simbólico y semántica en la que se graduaran los tipos de error de entrada, organización y ejecución. De este modo, se podría intervenir didácticamente con ejercicios de refuerzo en aquellos casos de retraso en la utilización de operaciones aun no alcanzadas. Aunque no disponemos de investigaciones

al respecto, podemos aventurar que tanto los errores de entrada como los de organización y ejecución tienen que ver con la edad o madurez cognitiva de los sujetos. La utilización de procesos con uno, dos, cinco o más pasos nos proporcionaría pistas de interés para establecer el nivel de retención en la ejecución: Proponer sumas de una, de dos o varias atrás sería el primer paso, que se complicaría al complementarlo con operaciones de resta y multiplicación, en un problema. En el campo semántica podría evaluarse a través de la interpretación de frases familiares primero y refranes después, susceptibles de significaciones sencillas y profundas, tales como "El tiempo es oro". ¿Qué significa esta expresión para un escolar de 8, 10, 13, 16 años?

"Podemos dar por sentado -afirman Clinchy y Rosenthal-, que los errores de ejecución se cometen en función de la experiencia e indirectamente de acuerdo con la edad." Mientras que el párvulo sólo es capaz de recordar acciones inmediatas o pequeños pasos y el escolar cadenas cortas de pasos lógicos, el adolescente es capaz de manejar secuencias complejas. Pero las diferencias las encontramos también a nivel de organización de la información y la percepción de metas. El niño se distrae más fácilmente ante una tarea prolongada y tiene un punto de vista más egocéntrico.

Una estrategia alternativa, que nosotros hemos preferido para estudiar la *actitud cognitiva ante el error*, es proponer una actividad o conjunto de ejercicios para ser corregidos por profesores y alumnos de diferentes niveles. Ello nos permite verificar nuestra hipótesis de tratamiento diferencial del error en base al estilo cognitivo (analítico o globalizador) de la persona que afronta la corrección y valoración; de la formación humanística o de ciencias que posea, de sus conocimientos sobre el tema. Digamos que la calificación académica se realiza en base al número de errores cometidos por los alumnos, más que atendiendo a omisiones o aciertos logrados.

3.3.2. Análisis de errores y currículo

Si la edad o desarrollo del sujeto introduce diferencias en la cantidad y tipo de errores, el currículo es otra fuente diferencial en su análisis y tratamiento. Los errores varían con las materias o contenidos del currículo, pero también afectan el método y a la evaluación. Entre las didácticas especiales que más atención han prestado al análisis de los errores están el estudio de las lenguas (en particular la L2.a) y la Matemática. Mientras que las primeras focalizan su atención en los errores de ejecución, la Matemática atiende a los errores de razonamiento, de comprensión y organización biológica de la información. Las referencias bibliográficas sobre el tema, aparecidas en el ERIC y en el *Psychological Abstracts* presentan una desigual distribución en los diferentes temas curriculares.

La bibliografía referente al análisis del error en el aprendizaje de las segundas lenguas comienza a ser abundante. Tanto el trabajo de I. M. Ferran (1990), dentro de una obra colectiva de didáctica de las segundas lenguas, como el de K. Sajavaara (1989) en la Enciclopedia Internacional de la Educación, muestran la difusión y relevancia del tema. Las obras y artículos de Richards (1974), Corder (1986), Nickel (1981), Palmberg (1980), Norrish (1983), Robinett y Schachter (1983), Beretta (1989),

Hayward (1989), Lennon (1991), nos hablan de su aplicabilidad e interés lingüístico. Las revistas *I.R.A.L.*, *Modern Language Journal*, *Tesol Quarterly*, recogen, entre otras, algunos de los artículos publicados sobre el tema. La corrección de los errores ha sido siempre una práctica común en la enseñanza, no solo de los Idiomas, sino de las Ciencias. Pero ha sido en el estudio del idioma extranjero donde se ha dado mayor número de interferencias. Del estudio estático del error se pasó el análisis del lenguaje en su conjunto. "El análisis estático de los errores -escribe Sajavaara (1989, p. 197)-, fue reemplazado por estudios que consideran los errores como ingredientes esenciales en el proceso dinámico de aprendizaje de una lengua, en lugar de tratarlos como malformaciones que es preciso eliminar radicalmente. Así pues, los errores de los estudiantes se consideran parte integrante de una fase inevitable en el camino hacia el dominio de una segunda lengua." Nada más explícito y contundente para afirmar el carácter constructivo del error. Un amplio tratamiento del error lingüístico puede verse en Torre y otros (1983).

En el análisis tradicional se incidía en el origen y explicación del error, reconociendo tres causas principales: errores interlingüísticos, motivados por las interferencias entre la lengua materna y la segunda lengua; errores intralingüísticos, debidos a la estructura o sistema interno de la lengua aprendida, y errores inducidos por el método de enseñanza. Mientras que estos pueden ser fácilmente modificados por el profesor, no así los otros.

Los enfoques actuales consideran los errores habituales como hitos en el progreso del alumno y dan al proceso de aprendizaje, la categoría de periodo de "interlengua" o competencia transaccional, ya que se apoya en la comunicación. La "interlengua" es un sistema lingüístico que surge como consecuencia de los intentos del alumno por a simular los códigos comunicativos de la segunda lengua. Sus principales características o subprocesos son: la transferencia entre lenguas, la transferencia de la enseñanza, las estrategias de aprendizaje de la segunda lengua, las estrategias de comunicación en una segunda lengua, generalización del material lingüístico de los idiomas extranjeros. Pero el propio Sajavaara reconoce la limitación de los enfoques lingüísticos, proponiendo trabajar dentro de marcos más amplios que incluyan enfoques psicológicos, sociológicos, neurológicos y didácticos. "Se ha demostrado que el hecho de provocar errores es a menudo necesario para exponer al estudiante a situaciones en las que es probable que se den ciertos tipos de estructuras" (Ibidem, p. 198b).

El análisis de los *errores en la enseñanza de la Matemática* se centra en los fallos de comprensión y en el proceso lógico seguido, al realizar el estudiante, una tarea o problema matemático de forma errónea. Como consecuencia del análisis, el profesor modifica sus estrategias docentes y utiliza una metodología más adaptada a las características de los sujetos. Mientras que en un examen el profesor se centra en el número de errores, sin cuidarse de su naturaleza, en el análisis de errores se presta mayor atención al tipo y forma de los errores cometidos. Los errores de ejecución, aunque existen, carecen de relevancia. Las dificultades le vienen al alumno, no tanto de aplicar una fórmula o desarrollar un procedimiento, cuanto de plantear correctamente un problema. Una vez planteado, no resulta difícil resolverlo. No basta con saber la mecánica operativa, sino que es preciso elegir previamente el proceso adecuado. ¿Por qué un tipo de operaciones y

no otro? ¿Por qué una fórmula y no otra? ¿Por qué comenzar por unas operaciones y no por otras?

Un compromiso con el análisis de contenido significa un compromiso con los *métodos de enseñanza*. La localización e identificación de los errores, no sólo informan al profesor sobre los procesos de aprendizaje, sino que directamente le indican la adecuación o inadecuación del método utilizado. Así como los errores de ejecución y organización tienen que ver principalmente con las aptitudes personales, los errores de entrada están muy condicionados por la actuación del profesor y el método empleado. Un método de enseñanza puede atender sólo al nivel de éxito o tomar en consideración el fracaso, no ya en los resultados finales, sino incluso en la realización de tareas de aprendizaje. Cuando nos encontramos una y otra vez con los mismos errores podemos achacarlos al alumno o ver en qué medida dependen de los materiales, tiempo y estrategias docentes utilizados. Los materiales apropiados para una edad, puede que no lo sean para otra.

Pocos niños, de los años en adelante, van a la escuela porque les gusta lo que en ella se hace; ni siquiera van para aprender aquello que necesitaran de mayores. Al menos no tienen conciencia de ello. A algunos, tal vez no les importa demasiado lo que el profesor explica. Pero han de estar allí porque los padres y la sociedad así lo tienen establecido. Tienen ante sí un reto. Han de salir adelante en los estudios consiguiendo respuestas correctas, no importa como, alas preguntas de los profesores. Aprenden estrategias para superar con éxito los controles, porque saben muy bien que el error es sancionado. "El niño -afirman Clinchy y Rosenthal (1981)- ve la escuela como un lugar donde se suceden un sin fin de pruebas y no como el lugar al que va para aprender." "Si la actividad principal de la clase -continúan los citados autores-, consistiera en reflexionar sobre el porqué y el cómo de las preguntas y respuestas, pronto se interesarían en tal procedimiento. Pero la realidad es que nuestra escuela está más inclinada a transmitir contenidos culturales que a hacer pensar a través de tales contenidos. Convertimos los contenidos en finalidad en lugar de utilizarlos como media. Una mayor conciencia de los procesos mentales y la libertad de explorar formas y métodos diferentes para llegar a los resultados buscados, producirá, sin duda, individuos más reflexivos y creadores."

El análisis de los errores también puede utilizarse como método de evaluación del currículo, tal como propone T. N. Postlethwaite (1989), o de una prueba particular de control. Un enfoque consistirá en el análisis de ítems, en el caso de tratarse de escalas o respuestas de opción múltiple. Este análisis se aplicaría en tres momentos. El primero corresponde a la fase de ensayo en pequeña escala; el segundo a la fase de ensayo en gran escala y el tercer momento equivale a la fase de control. Una vez que se identifican los fallos y el porcentaje que corresponde a cada uno de ellos, nos planteamos por qué se han producido. En las fases de ensayo en gran escala y control --escribe Postlethwaite--, la única posibilidad es analizar los materiales curriculares, con la esperanza de descubrir la causa del error al disponer de nuevas informaciones. Consideremos el siguiente ejemplo: $(7) + (5) = ?$ Alternativas: a) + 12; b) - 12; c) + 2; d) -2. ¿De qué nos informa el hecho de que uno o varios sujetos den por buena la opción a)? Lo más probable es que asimilen o transfieran a la suma, el concepto de "menos por menos da más", de la multiplicación de números negativos.

Otra modalidad de análisis es aquella que vincula los errores a la forma en que los profesores explican reglas y principios. La explicación de las unidades positivas y negativas mediante una recta numérica en la que se separen los números positivos de los negativos por el punto cero, induce a ciertos errores como los expresados en las alternativas c) y d) del ejemplo anterior. Se transmite la imagen de que sumar siempre es añadir algo más a lo que se tiene. Otra forma de utilizar el análisis es establecer objetivos de aprendizaje esperados. Con este procedimiento obtenemos una rápida visión de los puntos de más bajo rendimiento.

A. Giordan (1985, p. 12) se refiere al carácter diagnóstico del error en los siguientes términos: De este modo, formulamos la hipótesis didáctica de que las "tonterías" de los alumnos, simples faltas o errores para evitar, pueden convertirse en un instrumento didáctico que permita el diagnóstico, y a partir de ahí sugerir un tratamiento pedagógico mejor adaptado.

3.3.3. Fases del tratamiento didáctico de los errores

He planteado en los apartados anteriores los aspectos diferenciales del error en base al estado de desarrollo del sujeto y los elementos curriculares. Concluyo con este apartado la fundamentación teórica, la revisión de aportaciones y reflexiones psicopedagógicas y didácticas del error, para dar paso a la segunda parte con el desarrollo de una investigación. Hasta aquí he intentado subrayar que, citando a Martinand, "el error no es un defecto del pensamiento sino el testigo inevitable de un proceso de búsqueda." Si algún principio ha de mantenerse en la corrección del error es que no debe convertirse en instrumento de poder, sino que ha de estar al servicio del alumno.

Y junto a esta postura relativizadora no podemos olvidar que a través de la enseñanza se transmiten pautas y normas sociales. Sería un grave error pensar que el niño de cinco o seis años puede tener la libertad de aprender del adolescente. La falta de pautas y normas de conducta tienen un efecto negativo sobre el desarrollo. El niño necesita puntos de referencia estables de tal modo que, si no los tiene, se crean en él inseguridades y desorientación. Si la falta de afectividad en los primeros meses genera retrasos en el desarrollo del lenguaje y la inteligencia, la carencia de normas en los primeros años de la escolaridad dará pie a confusiones conceptuales y falta de constancia en la realización de una tarea. Los profesores de educación especial que trabajan con niños con problemática familiar coinciden en destacar la carencia de pautas claras de conducta en muchos de ellos. Su retraso no se debe tanto a la falta de capacidad cuanto a la carencia de estímulos y hábitos. Estímulos y normas han de combinarse desde la primera educación. Ello quiere decir que han de corregirse aquellas acciones, conductas o respuestas inadaptadas a las normas, ya sean del lenguaje, de consideración a personas y cosas o desajuste moral. Educar en libertad no significa exactamente "hacer lo que te da la gana sin que nadie pueda decirte nada", como contestaba un estudiante a la pregunta: ¿Qué es libertad?

Aunque con diferente denominación, los autores vienen coincidiendo en señalar dos momentos: diagnóstico y tratamiento, a tres fases en el tratamiento y corrección de los errores: localización, descripción y rectificación según propone J. M. Ferrán. Cada una de ellas implica técnicas

diferentes A. Giordan (1985), partiendo de los obstáculos en la comprensión, habla de dos momentos generales: el de recogida de información (diagnóstico de las dificultades) y el tratamiento de esa información. Clinchy y Rosenthal, refiriéndose al manejo de los errores de entrada, afirman que la primera tarea del profesor consiste en identificar el error específico. Luego vendrá la explicitación o clarificación por parte del profesor y del alumno, de que es lo que se pretende, para terminar con la remodificación, transmitiendo la máxima información con el mínimo de palabras. Nosotros nos atendremos a las tres fases de: detección, identificación y rectificación.

1. Detección de errores. La primera fase del tratamiento didáctico de los errores está en detectarlos. Mientras no se localicen y se tome conciencia de ellos no es posible seguir adelante. Esta detección puede ser realizada por el profesor, la persona que ha cometido el error o los compañeros. Todo dependerá del tipo de error de que se trate. Mientras que resulta relativamente fácil descubrir los errores en un examen, no lo es tanto cuando se trata de acciones o estrategias. ¿Qué alumno tiene conciencia de que resulta equivocado quedarse con las dudas sin preguntarlas al profesor? ¿Por qué habiendo estudiado igual que otros compañeros sus resultados son peores? Los errores de actitud, opinión y conducta resultan difíciles de ser explicados y asumidos por las personas afectadas como fallos que han de corregirse.

Admitiendo que los profesores tienen lapsus, como cualquier persona, en la corrección de las tareas escolares, son, sin embargo, los principales agentes de detección de errores. Su función en tales casos es transmitirlo al alumno para que este tome conciencia y nota de su error. Las estrategias y técnicas utilizadas son tan variadas como los estilos y metodología seguida. Pueden valerse de códigos verbales o no verbales, así como de una información individualizada o grupal. Las dos preguntas base son: ¿En qué está el error o equivocación? ¿Cómo comunicarlo al alumno para que lo tome en cuenta? Veamos algunas técnicas usuales.

a) *Repetición de lo expresado* si se trata de un fallo oral, como es el caso de aprendizaje de idiomas o contestación de preguntas. Cuando el profesor solicita: "Dilo de nuevo", alerta al alumno sobre algún tipo de deficiencia en el primer intento. De este modo el alumno presta mayor atención a la repetición tomando en consideración aspectos antes ignorados. Sin embargo el profesor no le da pista respecto de la localización del error. La entonación del profesor o expresiones como: "No acabo de entenderte". "Dilo de otro modo", solicitan la reelaboración de la respuesta.

b) *La desaprobación increpatoria* es una vía más seca y rotunda que indicar el error, "¡Mal!, ¡Está mal!, ¡Muy mal!, ¡No tienes ni idea!", son algunas de las expresiones que pueden escucharse en la corrección oral, cuando el profesor encuentra una sucesión de errores que no esperaba. No resulta aconsejable esta técnica porque proyectan cierta carga de autoritarismo y desconexión afectiva. Por otra parte, tampoco da pistas sobre la localización del error realizando una desaprobación global.

c) *La interrogación* es un modo habitual de indicar al alumno que ha cometido un error. Cuando el profesor pregunta: "¿Estás seguro de que es así?" "¿No será de otro modo?", "¿No sería mejor si...?", "¿Qué pasaría si...?", le está alertando sobre algún fallo cometido o incitando a buscar otro

tipo de respuesta. La interrogación es una técnica heurística de extraordinario valor cognitivo, por cuanto induce y orienta al alumno, para que indague y descubra por sí mismo nuevas alternativas.

d) *La comunicación no verbal* (CNV) es una táctica mucho más frecuente de lo que imaginamos, ya que la utilizamos sin ser conscientes de ello. El profesor reacciona inmediatamente con su rostro ante una respuesta incorrecta adoptando una expresión de asombro, sorpresa, desacuerdo, insatisfacción, contrariedad, etc. Esto es captado por el alumno porque espera un gesto de aprobación o desaprobación. Otras veces el profesor utiliza conscientemente la CNV para emitir mensajes de aprobación o desaprobación con el propio gesto de la mano.

e) *La corrección colectiva* es sin duda la técnica más difundida cuando se trata de comprobar la corrección de los ejercicios o tareas de clase. Resulta eficaz por cuanto con poco tiempo se da una información rápida a todos los alumnos, pero no se tiene en cuenta las variantes particulares ni procesos seguidos por cada sujeto. Suele tratarse de ejercicios escritos que el profesor directamente, o valiéndose de algún alumno, corrige en la pizarra. En estos casos la identificación del error se hace de forma genérica, de modo que el alumno que este distraído no llegara a percatarse de todos sus fallos.

f) *La corrección cruzada* o intercambio de ejercicios resueltos es otra estrategia utilizada por los profesores de idioma, ciencias o lenguaje, cuando se trata de cuestiones con solución preestablecida. Son los propios compañeros los que localizan los errores con el inconveniente de que se introduzcan distorsiones y con la ventaja de verse implicado el propio sujeto en el proceso de detección de errores.

g) *La caza del error* es una estrategia socorrida en el aprendizaje de las lenguas, tanto primera como segunda, consistente en proporcionar textos que contengan determinados errores que ha de descubrir el alumno. En función del nivel de éstos puede tratarse de palabras o estructuras y proporcionarles algunas pistas. Cuando estos ejercicios se realizan en grupo revisten especial motivación por el deseo de aventajar un grupo a otro, ya sean en el tiempo o en el número de errores descubiertos. También puede tratarse de descubrir errores lógicos, adecuados, claro esta, a la edad de los sujetos. Consideremos el ejemplo siguiente: Marta cuenta con 16 años, teniendo a su vez 5 y 7 años más que otras dos niñas. ¿Cuántos años tienen María y Luisa? La respuesta de que María tiene 11 y Luisa 9 no está justificada. ¿Por qué?

2. Identificación de errores. La mayor parte de las veces nos quedamos en la localización del error, sin pasar a su identificación, descripción del tipo de error y causa del mismo. Esta fase de diagnóstico nos proporciona información importante para su posterior rectificación. Constatado el desajuste o inadecuación de la respuesta es preciso averiguar que criterio se ha transgredido y por qué. Puede tratarse de un error de entrada, por cuanto el problema supera la capacidad o competencia del sujeto; de organización de información y relación con conocimientos previos; de ejecución, por falta de práctica o tiempo. Sería un grave error evaluativo del profesor tratar por igual cualquier desacuerdo con la respuesta esperada. ¿Tenemos en cuenta qué quiso expresar el sujeto? La tipificación de errores atendiendo a la materia, ayudara a caracterizar los fallos. En el aprendizaje de una lengua atendemos prioritariamente al

dominio de la competencia comunicativa, a la adecuada utilización de signos lingüísticos, su significado y estructuración. En Matemática interesa la comprensión del problema, su planteamiento, el desarrollo lógico del proceso, el correcto uso de las operaciones matemáticas. En Ciencias Sociales suele exigirse la reproducción de la información, su interpretación, su aplicación o relación con otros hechos.

El alumno puede saber que se ha equivocado y dónde ha sido, pero desconocer en que está el error, qué regla, norma o convencionalismo se ha saltado, por qué está mal un determinado concepto. Entrar en las causas del error significa adentrarse en la psicología de quien aprende, puesto que todo error comporta un aspecto relacional; esto es, un desajuste entre la mente del sujeto y una determinada regla lógica o convencional. Si no hubiera reglas, no habría errores; pero tampoco existiría si la mente humana fuera perfecta. Como escribe J. M. Ferrán (1990, p. 296) refiriéndose al ámbito del idioma: "inmediatamente después de localizar una incorrección es necesario identificarla, explicar que regla se ha transgredido." Pero no tiene que ser necesariamente el profesor quien identifique el error, sino que el propio alumno puede coadyuvar a su esclarecimiento. Contribuir a ello el hecho de saber preguntar y no sólo responder.

Aprender a hacer preguntas sobre las cosas es tan importante como saber responder a ellas. He aquí una información que podría sorprendernos, pero que supone una concepción transformadora de la enseñanza. Significa dar el salto del pensamiento convergente al divergente. Enseñamos a responder, pero no a preguntar, cuando una pregunta bien planteada, nos gula hacia la solución de ciertos problemas. El estudiante tiende muchas veces a operar con los datos o informaciones de entrada sin averiguar primero qué se pretende con ellas, por qué se le dan, a qué ha de responder. Veámoslo con un ejemplo. Imaginemos que nos preguntan: ¿Cómo agrupar todos los signos mecanográficos en las categorías *Fil* y *Pod*? ¿Cuáles pertenecerían a la categoría *Fil* y cuáles a la *Pod* de la siguiente lista?

P – E – R – n – 4 – O – T – r – 1 – 8 – 2

Tal vez algún escolar contestará inmediatamente diferenciando los números de las letras, sin preguntarse primero de que información dispone. Si tal respuesta fuera errónea agruparía los signos en mayúsculas y minúsculas, ateniéndose a su experiencia con el doble tipo de letras. Pero, ¿Y los números? La respuesta es diferenciar los *Fil* de los *Pod*, por lo que se hace preciso obtener información complementaria. Imaginemos que sólo nos permiten hacer una pregunta indirecta. ¿Cuál haríamos? Preguntar cuántos hay de cada clase o cuántas letras corresponden a *Fil* sería insuficiente, así como un ejemplo del tipo E es *Fil* u 8 es *Pod*. Necesitamos: 1º) Conocer un mayor número de elementos de al menos un grupo. 2º) Inferir cuáles pertenecen al otro grupo. 3º) Inducir de ahí cuál es el rasgo que permite agrupar a los signos en *Fil* o *Pod*. Si preguntamos, ¿qué expresión agruparía a los signos *Fil*? La respuesta: [2 EnTrE 1], nos permite inferir que [4 POR 8] pertenecerían a *Pod*. Otra pregunta podría ser también: ¿Qué cifras pertenecen a *Fil* y cuáles a *Pod*? Respuesta: a *Fil*: 1, 2, 3, 5, 7; a *Pod*: 4, 6, 8, 9. ¿Qué define, pues, a cada tipo de signos?

En el *ámbito de la Lengua*, y más concretamente en el aprendizaje las segundas lenguas, es creciente el interés por el estudio de los errores como medio de mejorar los procesos de aprendizaje. Paul Lennon (1991) ha demostrado que los errores no se distribuyen por igual, sino que existen más de un tipo que de otro, siendo los más numerosos los de carácter léxico. La identificación del error supondrá, pues, desde la perspectiva lingüística, determinar la categoría a la que pertenece. O es de una perspectiva de causación resultara más útil recurrir a nuestro Modelo de Análisis Didáctico del Error. En él se justifican mejor los errores desde una orientación psicopedagógica.

Si tomamos como unidad de análisis la oración (*T-Unit* o unidad de significado, como la denominan Hunt y Vorster) cabe hablar de:

- 1) *Error fonológico*, referido a la mala pronunciación de fonemas.
- 2) *Error morfológico*, en cualquiera de las palabras que llevan variantes de morfema como el verbo, el nombre, adjetivo, artículo.
- 3) *Error del grupo nominal*, por la inadecuada utilización de determinantes o calificativos, así como repetición y estructura.
- 4) *Error del grupo verbal*, referido a los modos, tiempos, verbos auxiliares y locuciones.
- 5) *Errores en el uso de preposiciones y adverbios*, así como su combinación en expresiones adverbiales. Las preposiciones son los elementos tal vez más difíciles de una lengua por no estar sometidas a reglas fijas, sino que muchas veces su significado viene determinado por las palabras a las que se unen.
- 6) *Error en pronombres y adjetivos* al confundir uno por otro. Puede tratarse de I pronombres personales, reflexivos, posesivos demostrativos, indefinidos.
- 7) *Error en la posición de adverbios* y otros elementos invariables.
- 8) *Error en la estructura del verbo* y sus complementos, atendiendo al tipo de frase de que se trate: afirmativa, negativa, interrogativa, sustantiva, preposicional, de gerundio, de infinitivo, etc. (Los gerundios e infinitivos con verbos auxiliares son del 4).
- 9) *Errores de enlace o conexión entre oraciones*, adoptando tres variantes principales según sea el tipo de enlace: nexo de coordinación, conjunción de subordinación, pronombre de relativo.
- 10) *Error de estructura de la frase (sintáctico)*, debido no ya a la alteración de palabras aisladas, sino a la adecuada estructuración de la frase u oración, por transferencia, tal vez, de otra lengua.
- 11) *Error léxico* o de elección inadecuada de palabras. Este tipo de errores es el más abundante, pudiendo referirse a verbos con buena o mala colocación, nombres con correcta o incorrecta colocación, adjetivos con apropiada o inapropiada colocación.

Los errores fluctúan según los sujetos, las horas de aprendizaje y las circunstancias personales. El error debe ser tornado en consideración, afirma P. Lennon (1991), en cualquier descripción del desarrollo lingüístico.

La formación matemática aporta al niño una nueva dimensión de la realidad y con ella, un enriquecimiento conceptual que no le aporta ninguna otra disciplina. El concepto de número, de operación, de proporción, contribuyen a configurar unos procesos lógicos, que nos acompañaran a lo

largo de la vida. Tiene en común con el lenguaje el hecho de valerse de signos y códigos que requieren cierto grado de abstracción. Pero en la Matemática, si bien parte de la realidad sensible en su origen, su razón de ser consiste en sobrepasarla, proporcionándonos verdades y razonamientos ampliamente aceptados en nuestra civilización. Como dice G. Mialaret: "El razonamiento matemático no es innato sino que es aprendido y se construye a la vez que el razonamiento hipotético-deductivo."

El *aprendizaje de la Matemática* presenta ciertas dificultades que conviene tener presentes en su enseñanza. 1) La dificultad de utilizar un lenguaje específico que se aparta del convencional. 2) El razonamiento se apoya en axiomas que no siempre son comprendidos. 3) Conocer una regla o norma no implica saber aplicarla, debido a la dificultad del lenguaje de no percibir la relación entre los elementos. 4) La utilización de incógnitas representa un nuevo lenguaje, sin cuyo dominio no es posible resolver adecuadamente los problemas. 5) La ordenación lógica de los diferentes elementos de una demostración es un proceso complejo que implica un lento aprendizaje. 6) Dificultad para operar con números decimales.

La clasificación de los errores en el ámbito de la Matemática que sugiere L. R. Booth (1984), se centra en la realización de operaciones. Tales son: 1) errores debidos a confundir la incógnita con la inicial de una palabra; 2) errores de traslación directa de procedimientos aritméticos, como sumar términos con y sin incógnita; 3) errores relativos a los signos, tales como mala utilización de paréntesis y corchetes, olvido de alguno de los signos, cálculos con valores de diferente signo; 4) errores de cálculo al operar con fracciones; 5) errores al pasar los términos de un miembro a otro en las ecuaciones. La revisión de cualquier examen de matemática evidencia la aparición de todos estos errores.

Una clasificación general de los errores en Matemática nos llevaría a identificar los siguientes tipos: 1) Inadecuada percepción de aquello que se pide en el problema o tarea. Tal fallo puede tener su origen en una lectura precipitada, pasando por alto ciertos datos. El alumno suele caer en la cuenta de este tipo de errores, cuando lo comenta con los compañeros una vez acabada la prueba. 2) Errores de planteamiento, debido generalmente a una mala comprensión de los principales términos del problema, que lleva a elegir procedimientos o fórmulas inadecuadas. 3) Errores de concepto cuando se plantean cuestiones teóricas. 4) Errores de secuenciación de los pasos a seguir en la solución de un problema, desarrollando r antes, unas operaciones que otras, por ejemplo al eliminar los paréntesis. 5) Errores operativos o de cálculo.

3. Rectificación de errores. Localizado e identificado el error llegamos al objeto final: su corrección y eliminación. La preocupación que debe guiar al profesor en esta fase no es tanto la de corregir el error cuanto la de conseguir cierto cambio en el alumno. Mientras que el error estaba mal visto en la pedagogía tradicional -tratando de evitarse antes de que apareciera-, en la Didáctica del error este nos permite introducimos en los procesos cognitivos antes de desaparecer. El error no puede perpetuarse, sino que ha de eliminarse de raíz y no solo de apariencia. Por ello afirmo, que ha de conseguirse un cambio en los procesos de aprendizaje del sujeto. El aprendizaje y la formación han sido descritos por nosotros en términos de cambio. Mientras no ocurra este, no hay un aprendizaje realmente significativo. Es, pues, la conciencia del sujeto sobre sus errores lo que

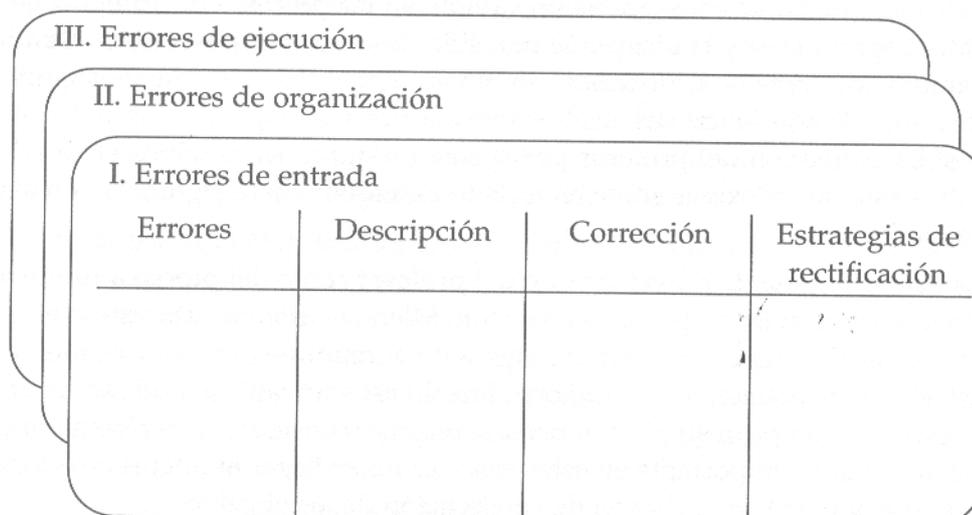
contribuirá a eliminarlos. La corrección del profesor por si sola no introduce cambios en el sujeto, mientras este no reflexione sobre ellos. Esto es lo que quiero significar con el término rectificación.

La corrección puede provenir tanto del profesor como del propio alumno o de los compañeros, al igual que la localización. Mientras estemos utilizando el tratamiento didáctico del error como estrategia de aprendizaje, no debiera mezclarse el criterio de valoración y calificación. Hacerlo así equivaldría a utilizarlo simultáneamente como proceso y como producto con el consiguiente rechazo por parte del alumno. Lo importante en estos casos es hacer llegar al interesado el modo de rectificación, más que el nivel de consecución de los objetivos.

Si mantenemos que el concepto de la rectificación es la **conciencia del error**, por que se cometió y cómo evitarlo, esto nos conduce a priorizar la **autocorrección** junto a la corrección del profesor. Naturalmente no estoy refiriéndome a la evaluación sumativa, sino formativa. Muchas de las correcciones carecen de efectividad, a pesar de conocer el sujeto, el motivo del fallo, porque tal desajuste no llega a ser significativo para el sujeto. Forma parte de la rutina y probablemente cometerá el mismo error alguna vez más. Lo vemos sobre todo en el aprendizaje de la ortografía y en operaciones matemáticas. El conocimiento del error no conduce automáticamente al cambio, de igual modo que el conocimiento de una estrategia de innovación no lleva automáticamente a ponerla en práctica. El cambio requiere algo más que conocimiento. Supone implicación y compromiso, por lo mismo que ha de considerarse la vertiente aplicativa y actitudinal, juntamente con la cognoscitiva. La corrección no produce un efecto inmediato. Pero lo importante es que ha de verse como un acto positivo y no sancionador.

Las estrategias de corrección y rectificación pueden ser tan variadas como desee el profesor. Sugerimos algunas de ellas mencionadas por J. M. Ferrán (1990), P. Lennon (1991) y otros.

a) *Ficha-registro de errores*. Consiste en la observación y registro sistemático de los errores que cometen con más frecuencia los alumnos en la materia (Lengua, Idioma, Matemática, Ciencias sociales, Ciencias). Podemos abrir una ficha para cada tipo de error del Modelo de Análisis Didáctico de los Errores (MADE), en la que se recojan los siguientes apartados: 1) Errores cometidos según topología de la materia. 2) Identificación y descripción del error con indicación de la norma o regla incumplida. 3) Corrección o resolución incorrecta del problema. 4) Estrategia de rectificación que utilizara el profesor para que el alumno asimile las formas correctas y evite futuros errores. Podría incluso elaborar un fichero de errores, de utilidad en años sucesivos.



b) *Corregir o mejorar ejercicios.* Aprovechando la información de que dispone el profesor mediante la estrategia anterior, puede introducir aquel tipo de errores que sea más frecuente, en ejercicios o textos, pidiendo a los alumnos que individualmente, o mejor aún en equipos, localicen, identifiquen y corrijan tales errores. No conviene utilizar más de dos o tres tipos de errores diferentes si lo que pretendemos es que rectifiquen. No sería suficiente con la identificación del error, sino que deberían explicar por que esta mal. Otras veces puede tratarse de que mejoren algo ya escrito, como en el caso de redacciones literarias o controles en Ciencias Sociales. No somos ajenos al peligro que tiene presentar errores ortográficos, por la fijación a que puedan dar lugar. Por ello no conviene abusar de esta estrategia en ejercicios que no impliquen un proceso de resolución de problemas o mejora de un resultado aceptable.

c) *Segunda oportunidad.* Una de las estrategias más efectivas de rectificación y mejora en los aprendizajes consiste en dar al alumno una segunda oportunidad de presentar sus trabajos o ejercicios una vez que el profesor ha hecho determinadas observaciones. El estudiante se esmera más cuando sabe que sus tareas o ejercicios son recalificados. Si tras una primera valoración baja, debido a las deficiencias del trabajo, el profesor sugiere que puede presentarlo de nuevo para una nueva valoración, el alumno tratara de evitar aquellos errores que lo desmerecieron. He visto esta forma de actuar en algunos profesores de Plástica, consiguiendo una plausible mejora en las láminas rectificadas, que libremente, realiza el alumno. Si esto se impone como castigo echa a perder la motivación intrínseca de superar las propias cotas de rendimiento. De igual modo que se hace en dibujo, puede aplicarse a las redacciones en Lengua o Idioma. "La experiencia de aquellos profesores que utilizan esta técnica para fomentar la autocorrección, manifiesta que, si bien esta puede parecer un ejercicio mecánico de copia, los alumnos se sienten motivados por el hecho de poder mejorar la primera nota obtenida" (Ferrán, p. 298).

d) *Corrección cooperativa.* Si entendemos el aprendizaje como un proceso interactivo, que tiene lugar dentro y fuera del aula, con apoyo de los profesores y mediante influencias de los compañeros, es patente que también estos tienen su papel en la rectificación del error. El aprendizaje compartido y el aprendizaje entre iguales, de que se hace eco la literatura actual, no se agota en el intercambio de información sino que tiene su

secuela en las explicaciones de los errores por los propios compañeros. El profesor puede proponer que se corrijan los ejercicios por parejas o pequeños grupos en los que al encontrar entre ellos diferencias de resultados, surgirá una fructuosa discusión, recurriendo al profesor como arbitro, en caso de conflicto o desacuerdo. No se trata tan sólo de hacer ejercicios en grupo, sino, una vez realizados, que sean los propios compañeros los que localicen, identifiquen y den razón de que resultados están mal y por que. De este modo, quien se ha equivocado, se ve implicado en un proceso grupal de rectificación. Si la finalidad es el *aprendizaje cooperativo* no sería prudente dar nota a tales actividades.

e) *Revisión de ejercicios mal resueltos*. Generalmente el profesor evalúa a través de ejercicios, preguntas o problemas que han de contestarse. Pero, ¿ha pensado hacerlo a través de ejercicios mal resueltos? Si mediante el primer sistema se atiende al dominio de conocimientos sobre hechos, conceptos o principios, en el segundo se valora el dominio del procedimiento, la capacidad de análisis, la actitud para mejorar. Un mecánico no construye el coche, pero necesita saber su funcionamiento para poder arreglarlo. La revisión de ejercicios mal resueltos contribuye a reconocer procesos, desde su planteamiento inicial a su ejecución. Incluso el profesor puede graduar el tipo de errores, desde un nivel de error operativo, hasta un nivel de error de planteamiento.

f) *A la caza del error del profesor*. El profesor plantea diferentes tipos de errores en sus explicaciones que han de ser descubiertos por los alumnos. Se establece una especie de competición en la que si los alumnos descubren el error se apuntan un tanto y si no lo consiguen se lo apunta el profesor. La atención a las explicaciones aumenta significativamente de tal modo que, si antes muchos alumnos no seguían las explicaciones, con este sistema se consigue un excelente grado de motivación.

g) *Autorreflexión o metacognición*. Desde la segunda etapa de EGB hasta el nivel universitario es posible introducir la autorreflexión, como estrategia de análisis del propio fracaso. Tras un examen o evaluación de resultados inesperados (por los bajos, claro esta) resulta útil recurrir a una descripción de los errores cometidos, como ocurrieron y a que se debieron. Los políticos y otros profesionales realizan frecuentes análisis de sus intervenciones. Mientras mantengamos una atribución extrínseca de los malos resultados, estaremos cerrando una puerta al cambio. Sin embargo la metacognición nos lleva a examinar el porque de nuestros aciertos y desaciertos, y al hacerlo, localizamos, identificamos y rectificamos posibles errores. No me resisto a transcribir, como colofón de la primera parte del trabajo, la autorreflexión realizada por un universitario en sus primeros exámenes, porque puede servir de ejemplo a seguir en otros niveles.

Esta es la historia y la descripción. Se trata de un estudiante con excelentes calificaciones a lo largo de BUP, con un promedio de 8,2 en COU, con tres 10 en las pruebas de selectividad (Matemática, Dibujo, Química) y sin ninguna reprobación en su vida de estudiante. Nunca renuncio a divertirse y a pasarlo bien con los compañeros, sabiendo combinar la diversión y el deporte con el estudio. Inicia Telecomunicaciones contento de la elección realizada. Sigue las explicaciones sin dificultad. Tras mes y medio de curso realizan una prueba objetiva orientativa de cuatro materias y suspende todas ellas con puntuaciones entre 2 y 4 sobre 10. Es el primer suspenso en muchos años y esto le hace pensar: ¿Qué ha ocurrido? ¿Por

qué le ha ido tan mal? ¿A que se deben tan bajas calificaciones cuando el estaba convencido de que dominaba la materia? Esta es su descripción.

"Tras la realización de un examen te asaltan mil dudas, incertidumbres, inquietud y curiosidad sobre cual será la solución correcta de algunos problemas. Salí del examen convencido de que no era tan difícil, pero no tardo en aparecer la duda y la inseguridad al comparar los resultados que yo había obtenido con los de otros compañeros. Comenzaba a entrever muchos más errores de los que pensaba. Las notas confirmaron unos días después el descalabro. ¡Todas desaprobadas! ¿A qué se debió? Los motivos pueden ser varios:

1) Ofuscación en uno de los problemas, ya que lo plantee bien, sabiendo que debía realizar una división por dos, tras resolver manualmente una raíz cuadrada, pero la inseguridad y temor a equivocarme en el calculo me arrastro a buscar el resultado más próximo a la solución dada, olvidándome de la operación posterior. La ansiedad por encontrar pronto el resultado contribuyo a que perdiera de vista el conjunto del problema.

2) Otro error se debió a una infundada interpretación, pensando que ponían el resultado más obvio para que cayera la gente, por cuyo motivo yo intente justificar una respuesta diferente.

3) Otro error incomprensible se debió a cegarme con un resultado que di por bueno intuitivamente, sin pararme a analizar el problema. Me deje llevar por el autoconvencimiento.

4) Falta de comprensión de algunos conceptos y del lenguaje utilizado en los enunciados.

5) Dificultad de entender el significado de una pregunta sin pensar en ejemplos concretos.

6) Otros fallos se debieron a falta de reflexión, intentando probar por tanteo en lugar de razonar, falta de atención al pasar en limpio resultados; la tendencia a buscar ejemplos conocidos o resueltos para usar el mismo procedimiento, ya que la mente sigue la senda de lo conocido; el examen de tipo test, etc.

Los fallos o errores aparecidos en el examen, tal vez no se deban a falta de conocimientos sino a falta de actitud crítica de una serie de suposiciones.

Esta descripción me hace pensar que el componente afectivo tiene un papel relevante en el aprendizaje y en los errores. Ansiedad, distorsiones de carácter emotivo, inseguridad y desconfianza, fijación de ideas, transferencias inapropiadas, falta de comprensión y problemas de abstracción inducen a error.