

## Tipología de los errores según Astolfi (1999, 2001)

En este apartado intentaremos comprender mejor cómo enfrentan al error las teorías pedagógicas y cómo tratar estos errores cometidos por los alumnos en los ambientes de aprendizaje.

En la escuela, en general, el error es fuente de angustias por parte incluso de los mejores alumnos. Sin embargo, el error en realidad puede presentarse donde ha fallado el proceso de aprendizaje, en que nivel de pensamiento se encuentra el alumno, cuál la idea que está presente en su raciocinio sobre el tema abordado.

Según Astolfi (1999), cada vez que un error es percibido, el profesor lo subraya, resalta, antes mismo de saber si eso tendrá alguna utilidad didáctica. Pero resalta que para conseguir erradicar errores en el raciocinio del alumno es necesario que estos errores aparezcan primero y sólo después podremos tratarlos.

Además Braviano et al (2001) considera que las respuestas incorrectas, incompletas o deformantes de los alumnos no pueden dejar de ser llevadas en cuenta pues la interpretación del mundo, de los hechos, de la causalidad, es realizada de forma diferente en los diversos estadios de desarrollo cognitivo. Varios son los puntos de vista donde uno comprende, estudia y trata el error, especialmente en función del abordaje psicológico desde la cual mira el aprendizaje. En ambientes de aprendizaje auxiliados por ordenador, a parte de esas variables, se debe llevar en consideración la dificultad de implementación de algunas estrategias pedagógicas en el tratamiento del error.

El mismo Astolfi (2001) nos habla de la modificación de la categoría didáctica del error, como consecuencia de la renovación contemporánea de la reflexión epistemológica, de un análisis institucional de la escuela y del fracaso escolar y del desarrollo actual de las investigaciones sobre los aprendizajes, la cognición, la memorización, lo que vemos muy esclarecedor de la posición actual que deberá ocupar el error en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En el *plano de la elaboración de los saberes*, nos dice que, la filosofía, la historia de las ciencias y la epistemología contemporáneas han rehabilitado el error. Hoy día se lo reconoce como un momento constitutivo de la línea de desarrollo científico y del progreso del conocimiento. Mientras que en el *plano del análisis institucional de la escuela y del fracaso escolar*, los trabajos ya hoy clásicos muestran que el fracaso o el éxito está muy ligado al medio sociocultural de los alumnos. Finalmente, en el *plano de la psicología del niño y de las investigaciones sobre los aprendizajes*, el error se analiza y re-sitúa en los modos de funcionamiento normal del pensamiento infantil, en especial en el proceso de asimilación y de acomodación descrito por Piaget (Astolfi, 2001). Con él coincidimos en que ha habido dichos cambios y que éstos deberán estar reflejados en los diseños de las actividades didácticas.

*“Rehabilitado y comprendido así, ya no puede descartarse el error como un estorbo, sino, al contrario, tenerse en cuenta y trabajar con él para favorecer la evolución del pensamiento de los alumnos”* (Astolfi, 2001, p. 97).

### 1 - La visión del error desde el punto de vista de las corrientes pedagógicas

Desde el punto de vista de la forma de considerar el error, Astolfi (2001) afirma que en pedagogía se ha pasado de una concepción del error que lo consideraba como una falta y que daba lugar a una sanción, a una concepción nueva, donde el error es un testigo que permite descubrir las dificultades con las que tropieza el proceso de aprendizaje y que lo esencial del trabajo didáctico gira en torno a su transformación.

*“Un conflicto cognitivo se desarrolla cuando, en el interior de un individuo, surge contradicción o una incompatibilidad entre sus representaciones, sus acciones. Esta incompatibilidad, percibida como tal o, al contrario, manteniéndose inconsciente, da lugar a una tensión que puede desempeñar un papel motor en la elaboración de nuevas estructuras cognitivas. Sin embargo, hay muchas maneras de tratar mentalmente un conflicto cognitivo y no todas conducen a un progreso intelectual.”* (Astolfi, 2001, p.39).

Según Astolfi (2001) siguiendo más allá de los piagetianos, donde el conflicto producto del progreso es un conflicto psicológico, que se deriva de las confrontaciones y contradicciones entre las acciones o previsiones del sujeto y los observables o los resultados de su acción – superación del desequilibrio cognitivo intraindividual – los neopiagetianos dicen que tales conflictos intraindividuales son necesarios, pero no puede considerarse suficientes y que, en determinados momentos clave del desarrollo, la causa primera de los progresos individuales no hay que buscarla en las confrontaciones intraindividuales, sino en las confrontaciones interindividuales.

Aun señala que el efecto facilitador de la interacción social sobre el desarrollo individual se atribuye principalmente a su carácter conflictivo y a las oposiciones que ocasionan. Llama la atención de que la perspectiva sociocognitiva se integra en una teoría del desarrollo cognitivo en espiral donde las interacciones sociales generan en el sujeto unas estructuras nuevas que, a su vez, le permiten ser sensible a unas interacciones sociales más complejas, y así sucesivamente.

Astolfi (2001) argumenta que si el pensamiento progresa mediante rupturas con un saber anterior, los progresos intelectuales que haya que obtener en el plano didáctico se corresponden con los saltos de obstáculos epistemológicos, psicológicos y metodológicos. Los verdaderos objetivos de la enseñanza científica corresponden, en realidad, a las transformaciones intelectuales que se derivan del salto de los obstáculos.

*“La superación de un obstáculo supone también una apreciación de la amplitud del “salto conceptual” exigida por la tarea: ni demasiado fácil (no habría obstáculo) ni demasiado difícil (los alumnos no estarían en condiciones de superarlo). El desafío intelectual desestabilizador debe poder apoyarse en las competencias y capacidades ya adquiridas, que servirán al alumno para hacer palanca sobre ellos. En esta evaluación de lo posible, se redescubren las observaciones de Vygotski acerca de la zona de desarrollo potencial (o zona próxima): el trabajo didáctico consiste en hacer avanzar la maduración de las estructuras cognoscitivas de los alumnos, sin forzar en exceso.”* (Astolfi, 2001, p.135).

El cuadro siguiente reagrupa los diferentes estatus que pueden tomar el error según los modelos pedagógicos analizados.

	FALTA	FALLO DE PROGRAMA	OBSTÁCULO
ESTATUS DEL ERROR	Se niega el error “fallo” “disparate” “noimportanquismo”		El error positivo (postulado del sentido)
ORIGEN DEL ERROR	Responsabilidad del alumno, que debería impedirlo	Defecto de la programación	Dificultad objetiva en la apropiación del contenido enseñado
MODO DE TRATARLO	Evaluación a <i>posteriori</i> para castigarlo	Tratamiento a <i>priori</i> para prevenirlo	Trabajo <i>in situ</i> para tratarlo
MODELO PEDAGÓGICO DE REFERENCIA	Modelo Transmisivo	Modelo Conductista	Modelo Constructivista

Tabla 1 – Cuadro de Astolfi sobre estatus de error (ASTOLFI, Jean Pierre (1999). *El error, un medio para enseñar*. Sevilla: Diada. Pag.21)

## 2 - Los tipos de errores

Astolfi (1999) nos propone una tipología de los errores a partir de la cual podemos realizar un diagnóstico y emprender las modalidades de intervención didáctica para hacerles frente, que van a ser muy distintas. A continuación, distinguiremos:

- Errores debidos a la mala comprensión de las instrucciones de trabajo dadas a la clase, en la medida en que los términos empleados para introducir ejercicios y problemas no son tan “transparentes” como imaginamos, y es que la comprensión del léxico de cada disciplina está sembrada de “emboscadas”.
- Errores que provienen de las costumbres escolares o de una mala interpretación de las expectativas, que tienen un papel esencial en la actividad cotidiana de la clase y en el “oficio de alumno”.
- Errores que dan testimonio de las concepciones alternativas de los alumnos, de las que ya hemos visto hasta qué punto perduran a lo largo de la escolaridad y cómo afloran en las producciones y respuestas de forma inesperada.
- Errores relacionados con las operaciones intelectuales implicadas, que pueden no estar disponibles en los alumnos y que, sin embargo, parecen “naturales” al enseñante.
- Errores en los recorridos empleados, que pueden ser muy diversos, ya que el docente espera el uso de un procedimiento estándar, no llegando a comprender el camino o la intención del alumno.
- Errores debido a la sobrecarga durante el ejercicio. La capacidad de trabajo es limitada y se subestima frecuentemente la carga cognitiva de la actividad.
- Errores que tienen su origen en otra asignatura, incomprendidos en la medida en que la transferencia de las competencias requeridas parece natural, cuando en verdad no lo es en absoluto.
- Errores causados por la complejidad propia del contenido, que no siempre es percibida como tal por los análisis de las disciplinas habituales ni en las programaciones que se realizan.

### La mala comprensión de las instrucciones

Sobre las instrucciones ofrecidas a los alumnos Astolfi (1999) destaca que ellos pueden presentar dificultades en la comprensión de ellas (oralmente o escritas). La dificultad en la lectura puede estar relacionada a la claridad de las preguntas, que muchas veces son más claras para él que las plantea. Es indispensable posicionarse desde el punto de vista del que va a contestar a la pregunta (que no conoce la respuesta con anterioridad) para percibir lo que puede ser su dificultad.

Él destaca la importancia de la dirección de la pregunta, cuando es el que se supone que no sabe quien pregunta al que se supone que sabe la respuesta. Esa pregunta nace de la necesidad del alumno de resolver un problema y por eso busca un conocimiento. Por tener algo a resolver, el alumno no desea desviarse hacia una teoría pero el experto sabe – por su parte – que no se trata de eso y que una comprensión mínima pasa por ciertas cosas que debe explicar.

Dentro de las dificultades en la comprensión, nos habla del empleo de las palabras, que el vocabulario empleado en cada una de las disciplinas es fuente de problemas para los alumnos.

*“... el echo de que las palabras del lenguaje corriente son utilizadas con sentidos particulares en cada disciplina, y que los alumnos deben “encuadrarlas” para comprender su sentido”* (Astolfi, 1999, p.52).

Abrimos un paréntesis aquí para recordar que en el desarrollo de los niveles del pensamiento geométrico, Van Hiele (1986) destaca el papel del vocabulario adquirido en cada nivel. También nos volvemos para la importancia de la palabra (desde el punto de vista socio-cultural) destacado por Freire (2003a) en su pedagogía y la importancia que ellas tendrá en los enunciados de preguntas

y textos presentados a los alumnos. Subrayamos la necesidad, no solo de usar palabras conocidas por los estudiantes pero también en la ampliación de su vocabulario.

Cada texto de una disciplina utiliza palabras que tienen un sentido corriente y que se encuentran con usos singulares al contenido estudiado. La distancia entre los usos disciplinares de las palabras son normales e incluso legítimos pero, sobre todo cuando se trata de términos de apariencia anodina, éstos interfieren constantemente en la comprensión de los enunciados. Así, muchas veces es necesario releer varias veces la cuestión para llegar a comprenderlas y encuadrarlas correctamente.

No siempre la pregunta se presenta en forma de pregunta (no es interrogativa) sino que se presenta bajo una apariencia neutra. Y además pueden encontrarse dos preguntas unas tras otra, sin que se sepa si se trata de una mera reformulación.

### **Costumbres escolares y mala comprensión**

Muchos de los errores de los alumnos provienen de las dificultades que ellos encuentran para entender aspectos implícitos de la situación (contrato didáctico – lo que se espera de ellos; sociedad de costumbres - reglas propias, aun que no estén formalizadas).

La clase funciona con una mecánica, a menudo eficaz y bien engrasada, que permite llegar a las repuestas correctas, pero donde se paga muchas veces el precio de evitar los aprendizajes, es el problema de este funcionamiento didáctico según Astolfi (1999). Los alumnos logran estrategias para llegar a la respuesta correcta, para asumir el comportamiento adecuado pero falseando los errores a través de falsos éxitos, donde realmente no existió un real aprendizaje.

Nos afrontamos con los obstáculos didácticos (epistemológicos – relacionados con las dificultades internas del concepto; o psicológicos – relacionados con las características cognitivas de los alumnos). Muchas veces éstos obstáculos didácticos se encuentran en la naturaliza de las situaciones didácticas en que se introducen el concepto, y no en obstáculos epistemológicos o psicológicos.

Un primer contacto con un concepto (en disciplinas, incluso diferentes) puede llevar a conflictos o cambios de este concepto, en situaciones posteriores y ni siempre estas situaciones didácticas son evitables.

*“No se acepta la idea de que un aprendizaje en una historia con sus azares, y se sueña con eludir de manera obsesiva los obstáculos. Pero, si no se enseñara nada que tuviera el riesgo de contradecirse por una representación más avanzada, habría que empezar por no hacerlo uno mismo” (Astolfi, 1999, p. 59).*

### **El testimonio de las concepciones alternativas**

Astolfi (1999) nos habla acerca de las concepciones alternativas de los alumnos (a menudo denominadas representaciones) en relación con las diferentes nociones enseñadas, en las que ellos no esperan a que les llegue un determinado contenido en una lección para construir mentalmente, desde la infancia, un sistema coherente de explicaciones sobre dicho tema.

Por veces estas concepciones alternativas se muestran muy resistentes a los esfuerzos de la enseñanza, aunque Piaget planteaba su transformación progresiva en el transcurso del desarrollo. Tanto en los niños como en los adultos, ellas se encuentran casi inalteradas.

Tales concepciones alternativas se encuentran presentes en casi todas las nociones escolares. En el caso de la geometría, Astolfi (1999) destaca el caso en que Rémi Brissaud ha descrito las dudas de un alumno de sexto curso (11-12 años) que se enfrenta con un trazado en el interior de un triángulo, en una evaluación del principio de dicho curso. El ejercicio pedía: “Trazar un triángulo y colorear

un de los lados. Después trazar un segmento que una el centro del lado coloreado con el vértice opuesto”. El alumno realiza la sucesión de tres dibujos (figura 1.5), de los que dos han sido tachados por él mismo. Son las representaciones que se hace el alumno del vértice y de lado de un triángulo las que le permiten comprender sus equivocaciones y dudas. Partiendo de la derecha de la figura, sólo puede llegar al vértice inferior izquierdo. Pero, ¿cómo puede estar un vértice en la parte inferior? ¿No se corresponde necesariamente con la parte alta del triángulo? El destaca la duda que parece tener el alumno al tachar y volver a empezar.

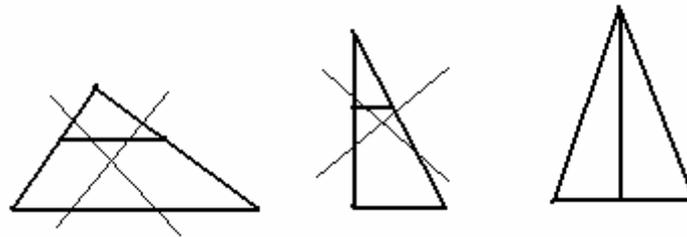


Figura 1.– Triángulos (ASTOLFI, Jean Pierre (1999). *El error, un medio para enseñar*. Sevilla: Diada. Pag.62)

Su segundo dibujo es bastante parecido, pero esta vez ha intentado dibujar un auténtico vértice en forma de Anapurna, como si este cambio de configuración pudiera alterar algo. En cuanto lo intenta se da cuenta de que no ¡pero, al menos ha sentido la necesidad de intentarlo! Y lo vuelve a tachar.

En el tercer y último intento, traza el segmento de manera que está seguro de llegar arriba y para ello, empieza desde abajo.

*“¿Por qué no eligió esta posibilidad desde el primer intento? Sin duda porque sitúa con mayor facilidad un lado en posición lateral y aquí es más bien la base. Todo el problema gira en torno al hecho de que el uso geométrico y el uso corriente de estos términos no se superponen” (Astolfi, 1999, p. 62).*

Comprender el significado profundo de las representaciones es un desvío indispensable para modificar el estatus que se le da a ciertos errores de los alumnos, pero se debe decidir acerca del tratamiento que se les va a dar. Astolfi (1999) advierte que tenerlas en cuenta puntualmente ya es útil y destaca que Philippe Jonnaert ha podido demostrar experimentalmente que la introducción de momentos en que se expresan y se toman en cuenta las representaciones de los alumnos dentro de un curso programado lleva a una didáctica más eficaz.

Para la consideración de las representaciones de los alumnos es necesario:

1. *Oírlas* mediante una escucha positiva de lo que los alumnos expresan;
2. *Comprenderlas* buscando el significado de lo que la clase expresa, partiendo del postulado de que los errores no son fortuitos, sino merecedores de análisis;
3. *Identificarlas*, ya que la primera característica de las representaciones es su funcionamiento inconsciente y la toma de consciencia por parte de cada uno puede hacerlas evolucionar;
4. *Compararlas*, lo que favorece la descentralización de los puntos de vista;
5. *Discutirlas*, estableciendo dentro de la clase un auténtico debate de ideas y provocando conflictos socio-cognitivos, que según la psicología son importantes resortes del desarrollo intelectual;
6. *Vigilar* su evolución a corto y a medio plazo, a lo largo de la escolaridad obligatoria, y a lo largo de un curso escolar.

*“Aprender no es solo aumentar el “stock” de saberes, es también – y puede que primordialmente – transformar las formas de concebir el mundo. Sabemos bien, que nuestros momentos de descubrimientos son a menudo aquéllos que nos permiten ver las cosas de otro modo, sin tener que saber “más”” (Astolfi, 1999, p. 65).*

## **Operaciones intelectuales implicadas**

Algunos errores están relacionados más directamente con la diversidad de las operaciones intelectuales que deben utilizarse para resolver los problemas y que, aparentemente, están al alcance de los alumnos.

Él destaca los casos en aritmética presentados por Gérard Vergnaud donde los problemas de suma son más fáciles si se corresponden con una “ganancia” que con una pérdida. También la dificultad simétrica a anterior, presentada por Rémi Brissiaurd que surge cuando hay que realizar una sustracción en un problema donde existe un aumento. La dificultad reside en la construcción progresiva de los conceptos de suma y sustracción. La misma operación aritmética, pueden corresponder operaciones lógicas extremadamente diferentes desde el punto de vista del esfuerzo de abstracción que implican. Un problema se puede resolver correspondiendo a la concepción primitiva de suma: dado un estado inicial y una transformación positiva, se pregunta el estado final. En otra situación la resolución del problema puede ser más compleja en la medida en que lo que se da es el estado final y la transformación negativa corresponde a la pérdida en el transcurso, y donde lo que se pide es el estado inicial. Y en un caso más complejo, se puede tratar de una composición de transformaciones, con estados intermedios desconocidos.

Los problemas según este raciocinio, presentan las variables didácticas que los distinguen, a lo que los enseñantes no son sensibles y los consideran como iguales.

## **Procedimientos sorprendentes**

Muchas veces los alumnos optan por un recorrido distinto del esperado por el profesor entonces son tachados como errores. Pero en realidad son la tremenda variedad de estrategias de resolución que ponen en marcha los alumnos.

Astolfi (1999) advierte que en la clase, a menudo se consideran erróneas las propuestas que se alejan del método-tipo que se ha imaginado, y más si se acompañan de fallos puntuales que enmascaran la lógica del recorrido. Muchas veces los alumnos optan por caminos más largos y más propensos a aumentar sus errores, pero no caminos incorrectos. Estos procedimientos adoptados por los alumnos pueden ser discutidos en clase en lugar de juzgados.

Este tipo de trabajo favorece conflictos sociocognitivos, la metacognición, y la zona de desarrollo próximo. Los conflictos sociocognitivos permiten los progresos intelectuales por medio del juego de la interacción entre alumnos, sin que sea necesario que alguno de ellos esté más avanzado. El progreso está en la calidad de las interacciones y todas las formas de interacción los que aprenden, y todas las ocasiones de colaboración entre ellos, favorecen en distinto grado el avance cognitivo.

## **Sobrecarga cognitiva**

La memoria no es un sistema pasivo y se distingue en ella dos etapas correspondientes a la *memoria de trabajo* y a la *memoria a largo plazo*, teniendo cada una de ellas sus propias implicaciones didácticas (Astolfi, 1999).

La memoria de trabajo se caracteriza por su limitada capacidad y por el corto tiempo de conservación de las operaciones, siendo sensible a las interferencias. Mientras que la memoria a largo plazo es de gran capacidad. Distintas condiciones influyen en la eficacia del recuerdo: el intervalo de retención, el número de “rasgos” analizados al captarla, la buena integración de la información en la estructura cognitiva, etc. Es importante volver a instaurar las condiciones de codificación para el acceso a la información buscada.

Así la sobrecarga cognitiva puede darse por ejemplo cuando el número de operaciones mentales que deben efectuarse y conservarse es muy superior al límite soportado, que es estructural. Seleccionar

los contenidos al esencial, pero también proporcionar condiciones para que los límites de la memoria se amplíen son condiciones que favorecen al aprendizaje.

### **Transferencia entre disciplina**

Estos errores se presentan como la no transferencia de contenidos previos de otras disciplinas o dentro de la misma disciplina.

El parecido superficial de situaciones en disciplinas distintas o incluso en la misma juega un papel esencial frente a los alumnos. Aunque no basta con que sean estructuralmente cercanas para provocar en los alumnos la movilización de herramientas de pensamiento utilizadas con anterioridad o disponibles en la memoria. Ellos no piensan en establecer una relación, por muy natural que parezca. A veces les ocurre que transfieren un saber indebidamente, por que existen parecidos circunstanciales entre situaciones (Astolfi, 1999).

La escuela debe trabajar por la transferencia no solo entre disciplinas sino para que el aprendizaje produzca efectos más allá donde se ha introducido. Para eso hay que hacerla posible y ello pasa por una actitud a priori y por un trabajo permanente.

La transferencia depende de un ambiente de aprendizaje abierto, de complejidad mínima, donde el alumno no se enfrenta solo a tareas sencillas que solo tiene que aplicar. Ella progresa en un trabajo donde el sujeto experimenta las herramientas que domina, que suponga un cambio de marco, en distintas situaciones (Astolfi, 1999).

### **La complejidad propia del contenido**

Este error está relacionado con la complejidad interna del contenido y su mirada pasa del punto de vista psicológico del sujeto que aprende al punto de vista epistemológico de la estructura del contenido.

El análisis didáctico de este tipo de errores pone en cuestión los contenidos teóricos y prácticos de la enseñanza, así como los métodos y procedimientos que habitualmente se les asocian (Astolfi, 1999).

Al tratar un contenido que se piensa como ampliación de otro contenido anteriormente estudiado, dicha ampliación que se considera a menudo por los docentes como una simple generalización de las adquisiciones anteriores, requiere de una renovación teórica importante.

Ni todos los alumnos construyen su representación de determinados contenidos a partir de un mismo punto de vista pero, en algunos casos no tienen mucha importancia pues las consecuencias, en términos de respuestas, son las mismas. Cuando la diferente movilización de las concepciones construidas en el curso anterior, va a conducir a conclusiones opuestas, se presenta el problema.

Los errores cometidos sistemáticamente, se comprenden como una ampliación no rectificadora de la solución aprendida el año anterior. Se puede contribuir involuntariamente a esta generalización abusiva por la falta de profundidad en el análisis del contenido de estas nociones (Astolfi, 1999).

Volvemos a recordar que la visión que presentamos aquí de los errores, es una visión diagnóstica y no punitiva. Desde esta visión, Astolfi (1999), nos presenta algunos tratamientos que se pueden emplear para tratar dichos errores que los veremos enseguida.

### 3 – Síntesis de tipología de los errores y posibles tratamientos

Como conclusión, Astolfi (1999) nos propone el siguiente cuadro resumen de la tipología de los errores y sus posibles tratamientos que vemos en seguida:

TIPOLOGÍA DE LOS ERRORES	
Naturaleza del diagnóstico	Mediaciones y Remedio
1. Errores debido a la redacción y comprensión de las <i>instrucciones</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la <i>legibilidad de los textos</i> escolares.</li> <li>• Trabajo sobre la comprensión, la selección y la formulación de las instrucciones</li> </ul>
2. Errores resultados de los <i>hábitos escolares</i> o de una mala <i>interpretación de las expectativas</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del modelo y de los <i>hábitos didácticos</i> en vigor.</li> <li>• Trabajo crítico sobre las expectativas.</li> </ul>
3. Errores como resultado de las <i>concepciones alternativas</i> de los alumnos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las representaciones y de los obstáculos subyacentes al concepto estudiado.</li> <li>• Trabajo de escucha, de toma de consciencia por los alumnos y de debate científico en el seno de la clase.</li> </ul>
4. Errores ligados a las <i>operaciones intelectuales</i> implicadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de las diferencias entre ejercicios que parecen cercanos, pero que ponen en marcha <i>capacidades lógico-matemáticas</i> distintas.</li> <li>• Selección más estricta de las actividades y análisis de los errores en ese marco.</li> </ul>
5. errores en los procesos adoptados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• análisis de la diversidad de procesos “<i>espontáneos</i>”, distanciados de la <i>estrategia “modelo”</i> que se esperaba.</li> <li>• Trabajo sobre las diferentes estrategias propuestas para favorecer la evolución individual</li> </ul>
6. errores debidos a la <i>sobrecarga cognitiva</i> en la actividad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la <i>carga mental</i> de la actividad.</li> <li>• Descomposición en subtareas con unas dimensiones cognitivas que puedan se gestionadas.</li> </ul>
7. errores que tiene su origen en <i>otra disciplina</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• análisis de los <i>rasgos estructurales</i> comunes y de los <i>rasgos superficiales</i> diferentes en las dos disciplinas.</li> <li>• Trabajo de investigación de los elementos invariables de las situaciones.</li> </ul>
8. errores causados por la <i>complejidad propia del contenido</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• análisis didáctico de los <i>nudos de dificultad</i> intrínsecos a los conceptos, analizados insuficientemente.</li> </ul>

Tabla.2 – Resumen de la tipología de los errores de Astolfi (ASTOLFI, Jean Pierre (1999). *El error, un medio para enseñar*. Sevilla: Diada. Pag.82)

Astolfi también presenta de forma esquemática el triángulo didáctico clásico (Figura 1.6), donde aparecen asociados en un mismo sistema el Saber (S), el que Aprende (A) y el Enseñante (E) para visualizar gráfica y lógicamente la aparición de los errores.

En este triángulo didáctico presentado por Astolfi podemos visualizar en que aspecto (posición) de la relación enseñanza-aprendizaje los errores pueden ocurrir.

Dentro de los aspectos referentes al saber, encontramos lo que él denomina los obstáculos epistemológicos (dificultades internas del contenido nocional). Dentro de los aspectos del que aprende, encontramos los obstáculos psicológicos (características cognitivas del que aprende). Entre estos dos puntos del sistema didáctico, vemos que los errores que se pueden presentar son las “representaciones alternativas”, el “alejamientos de los caminos esperados” y finalmente las “operaciones intelectuales disponibles”. No debemos olvidarnos de que para Astolfi la idea de obstáculo no tiene una visión negativa, sino que positiva, pues la transposición de dicho obstáculo lleva al aprendizaje.

Dentro de los aspectos referentes al enseñante, encontramos los obstáculos didácticos (dispositivos y modelos de enseñanza). Entre el saber y el enseñante, pueden ocurrir los errores relativos a la

“redacción y comprensión de las instrucciones”, los “problemas relacionados con la transferencia”, la “complejidad interna del contenido”.

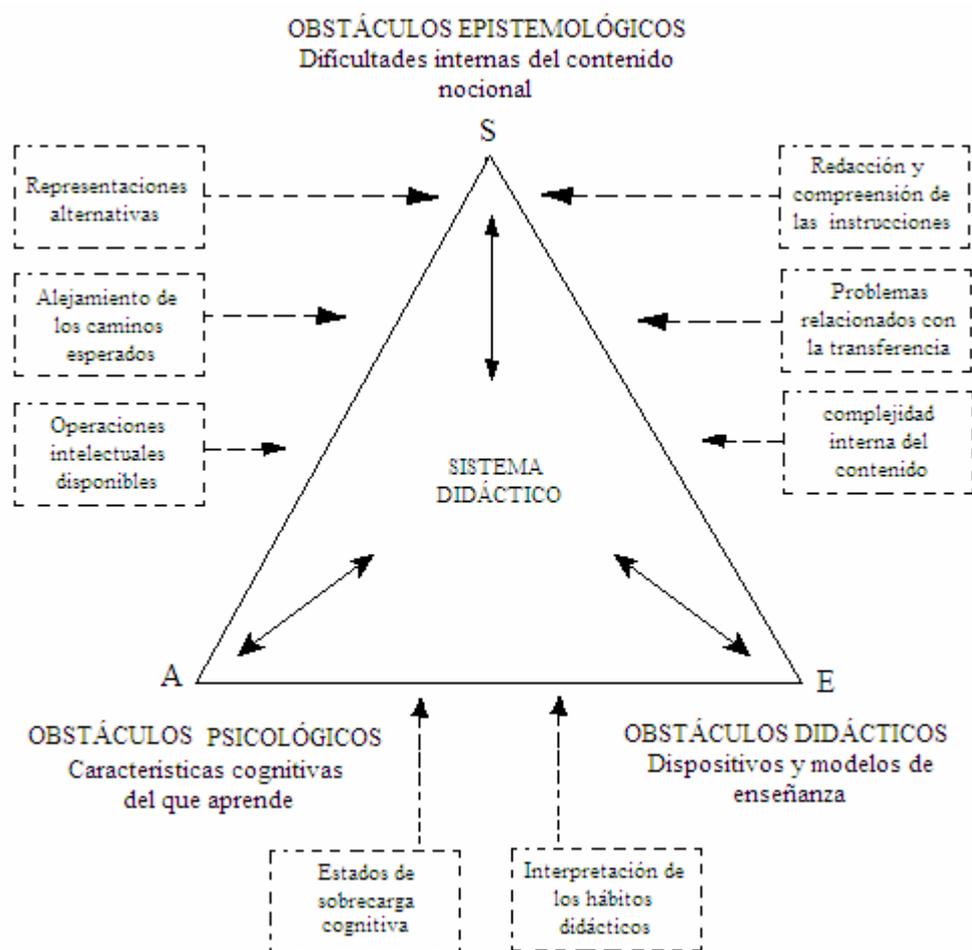


Figura 3– Triángulo didáctico ASTOLFI, Jean Pierre (1999), p.83

Entre el enseñante y el que aprende, los errores se presentan como los “estados de sobrecarga cognitiva” y la “interpretación de los hábitos didácticos”.

Recordamos que desde esta perspectiva, los errores no son tomados como un aspecto negativo, sino como positivo pues son testigos de los obstáculos y también de la evolución del pensamiento y del aprendizaje del alumno. Representan los niveles en los que se encuentran los alumnos y los indicativos de los caminos y estrategias que deberá tomar el enseñante para lograr el aprendizaje. Así que Astolfi en su cuadro resumen de la tipología de los errores nos propone mediaciones y remedios para actuar frente a estas situaciones propias del sistema didáctico.

ASTOLFI, Jean Pierre (1999). El error, un medio para enseñar. Sevilla: Diada.

ASTOLFI, Jean Pierre (2001). Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas. Sevilla: Díada Editora. Serie Fundamentos nº 17 – Colección Investigación y Enseñanza. Trad. Pablo Manzano.