

# EL PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE OTROS CONTENIDOS. APLICACIÓN A MÁQUINAS Y APARATOS

**HERNÁNDEZ ABENZA, LUIS M.**

Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales  
Universidad de Murcia.

---

**Palabras clave:** Expresión oral y escrita; Relaciones Lengua y Ciencia; Máquinas y Aparatos.

## 1. INTRODUCCIÓN (OBJETIVOS Y MARCO TEÓRICO)

Son muchos los trabajos realizados en estos años sobre la conveniencia de explorar las ideas de los alumnos y enseñar en consecuencia (Asubel, 1978). La forma de hacer estas exploraciones, la interpretación y la aplicación que se ha hecho de ellas, y sobre todo el modelo teórico, más o menos consistente, en el se haya fundamentado todo el proceso, son las variables que han originado discrepancias, confusiones y también por supuesto algunos consensos entre los que se han dedicado a trabajar en estos temas (Delval, 1997; Gil y otros, 1999; Jiménez y otros, 1994, entre otros).

Teniendo en cuenta la complejidad de acceder al proceso de construcción individual del conocimiento del alumno, la información proveniente de las ideas explicitadas por éste, en base a instrumentos de exploración bien contrastados, es perfectamente válida, si no tanto para conocer y comprender ese proceso de construcción, si para configurar el “perfil inicial” de nuestros alumnos y establecer un proceso de enseñanza que les permita aprender significativamente y progresar en ese proceso de construcción individual del conocimiento.

En trabajos anteriores (Hernández y Crespo, 1998) hemos puesto de manifiesto la importancia de conocer y trabajar el procedimiento de comunicación (expresión oral y escrita, elaboración de informes,...) pues es un procedimiento básico para que los alumnos puedan avanzar en el aprendizaje del resto de contenidos. También consideramos importante una enseñanza basada en una buena relación interdisciplinar (el alumno no aprende por parcelas de conocimiento) y con estrategias fundamentadas en un enfoque constructivista.

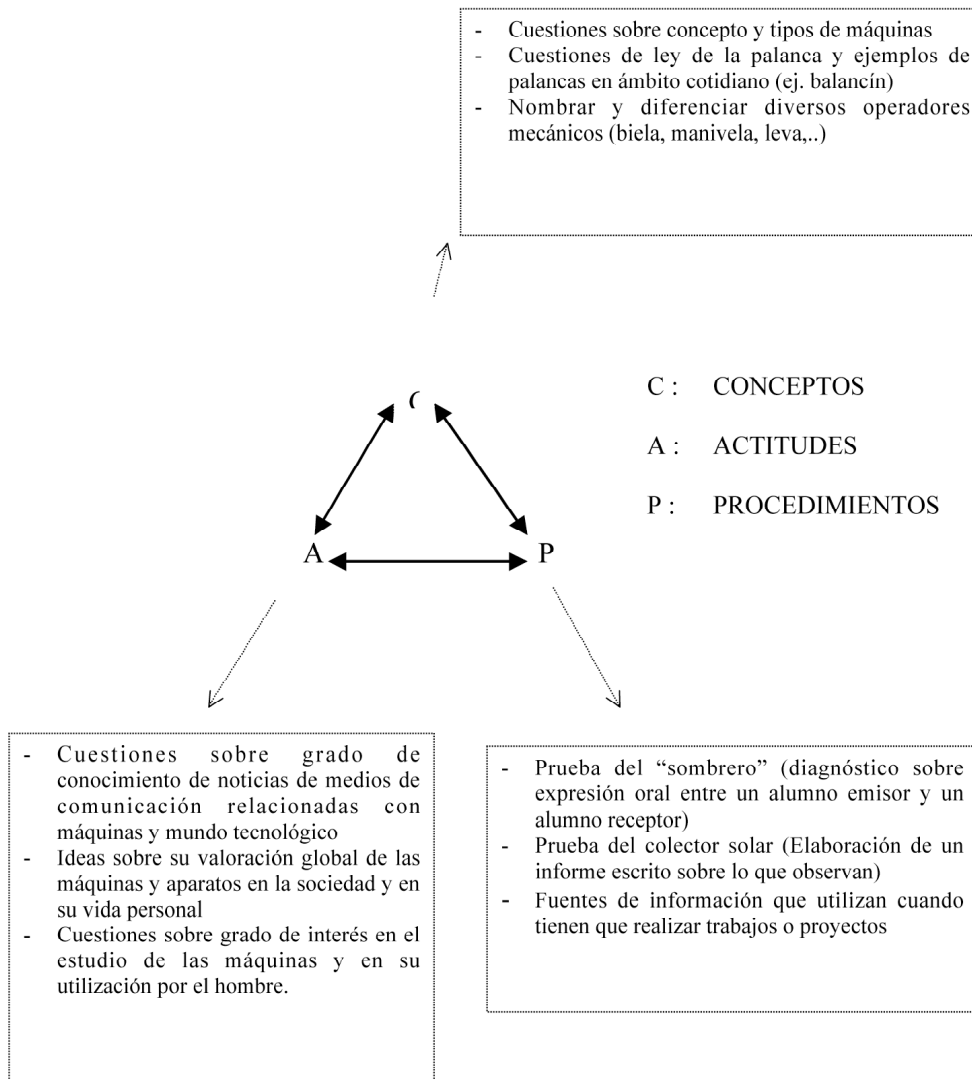
En el presente trabajo hemos profundizado en ésta línea, ejemplificando con la ayuda de contenidos relacionados con el tema de “Máquinas y Aparatos”, incluidos en la asignatura de Tecnología de segundo curso de la ESO y con una muestra de alumnos de un Instituto de Totana (Murcia).

Los instrumentos de diagnóstico para poder configurar el perfil inicial de los alumnos de Tecnología de 2º de ESO fueron los siguientes:

1. Recogida de datos durante el primer semestre a través de observaciones directas de la dinámica de clase y a través de las carpetas e informes presentados por los alumnos durante ese periodo en las unidades didácticas que trabajaron.

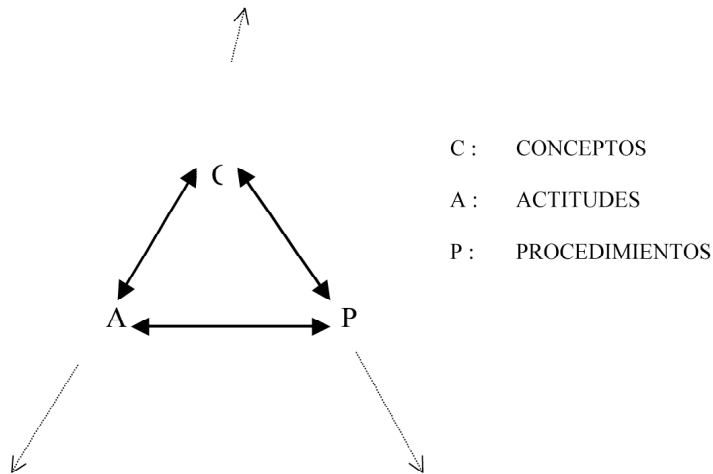
2. Prueba escrita con catorce cuestiones del ámbito conceptual, procesual y afectivo.
3. Exploración experiencial relacionada con el procedimiento de comunicación, tanto de expresión oral (prueba del sombrero) como escrita (descripción de un colector solar de energía)

## 2. ¿CÓMO HEMOS TRABAJADO?: INSTRUMENTOS DE EXPLORACIÓN



### 3. ¿QUÉ HEMOS ENCONTRADO?

- Concepto de “máquina” confuso (asociado a aspectos de movimiento o automatismo)
- En general desconocen conceptos relacionados con máquinas (operador, biela, cigüeñal,..), utilizando para ello vocabulario con analogías de su entorno cotidiano
- Poca transferencia de ideas académicas sobre máquinas a contextos cotidianos (Ej. identificación de palancas en su entorno)



- Equilibrio en valoración positiva y negativa sobre uso de máquinas y mundo tecnológico en general
- Poca predisposición a adquisición de lenguaje científico – técnico para aprendizaje sobre el tema.
- Su invento o máquina ideal está relacionado con aspectos de aventura, ciencia – ficción y, sobre todo, bienestar personal (“vida cómoda”)

- Habilidades manipulativas aceptables en la mayoría de la muestra (construcción de dispositivos y su uso)
- En general, clara deficiencia en expresión oral y escrita, escasa utilización del lenguaje científico – técnico básico sobre Máquinas y Aparatos.
- Otros procedimientos básicos (observación, clasificaciones, ..) están poco desarrollados y trabajados.

### 4. ¿QUÉ VALORACIÓN HACEMOS Y QUÉ PROPONEMOS?

Las deficiencias en la expresión oral y escrita, así como en el lenguaje básico de las Ciencias, suponen un obstáculo para el aprendizaje mucho mayor que las detectadas en contenidos conceptuales y en el resto de procedimentales, pues pueden llegar a actuar como un nudo o cuello de embudo que dificulta el aprendizaje significativo del alumno y su evolución cognitiva a estadios operativos superiores (ver esquema 1, en el que los contenidos, significantes, estímulos y otros aspectos que aparecen formulados a nivel general, tanto en el esquema 1 como en el esquema 2, están relacionados lógicamente con el tema de Máquinas y Aparatos).

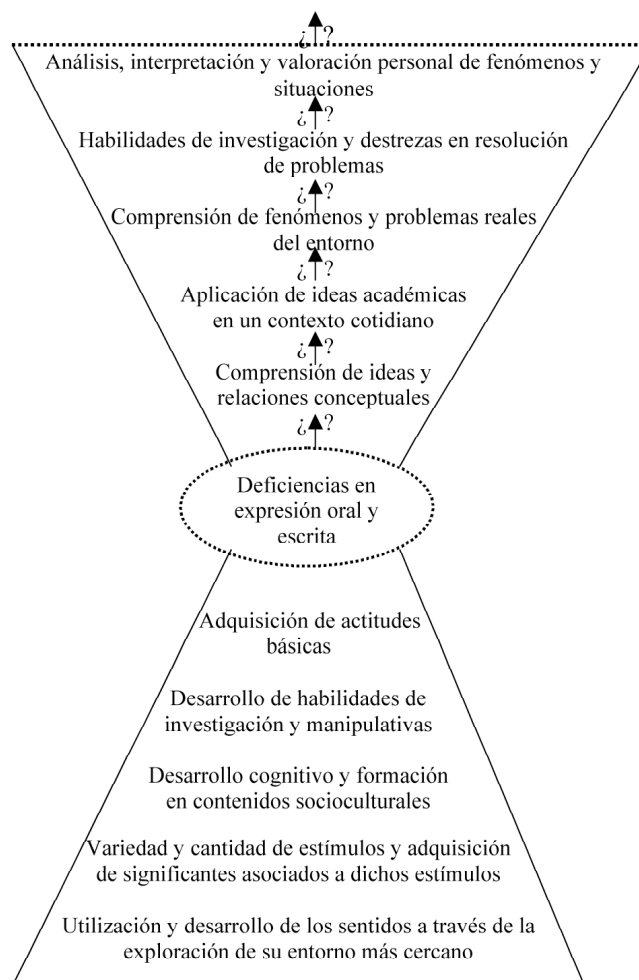
Así por ejemplo aspectos importantes para el desarrollo integral de los niños y niñas, desde edades tempranas, como la evolución adecuada en la utilización y desarrollo eficaz de los sentidos, la adquisición

variada de estímulos con sus significantes asociados, el desarrollo de habilidades de investigación y manipulativas, la adquisición de actitudes básicas y, en general, su desarrollo cognitivo y la formación en contenidos socioculturales, entre otros aspectos, presentan dificultades evidentes para dicho desarrollo integral cuando existen deficiencias en su capacidad de expresión oral y escrita, con un bagaje insuficiente de vocabulario para poder diferenciar e integrar los estímulos y aprendizajes que reciben fruto de la relación con su entorno y de la enseñanza de los adultos.

Hemos comprobado en nuestro trabajo que las deficiencias en la comunicación, que dificultan la evolución de los aspectos anteriores, generan a su vez problemas serios en los aprendizajes posteriores, pues los alumnos no están en condiciones idóneas de afrontar el desarrollo de otros aspectos que tienen lugar en edades o niveles de educación secundaria, con lo que establecen relaciones insuficientes para poder acceder a niveles superiores de su desarrollo integral.

Así por ejemplo presentan dificultades para la comprensión de ideas y para establecer relaciones conceptuales entre los contenidos que esté aprendiendo, con lo cual aparecen problemas evidentes para que puedan aplicar lo aprendido a otros contextos de su entorno cotidiano y, como consecuencia, no pueden abordar la comprensión de fenómenos y situaciones reales relacionados con el contenido y mucho menos realizar una valoración personal o adoptar una postura en relación con dichos fenómenos y situaciones. En definitiva, las interrogantes sobre el desarrollo integral de estos alumnos con dificultades en su capacidad de expresión, creemos que serán muchas y crecerán de forma geométrica, tal como se refleja en el esquema 1, a lo largo de la evolución en los diferentes niveles de su desarrollo.

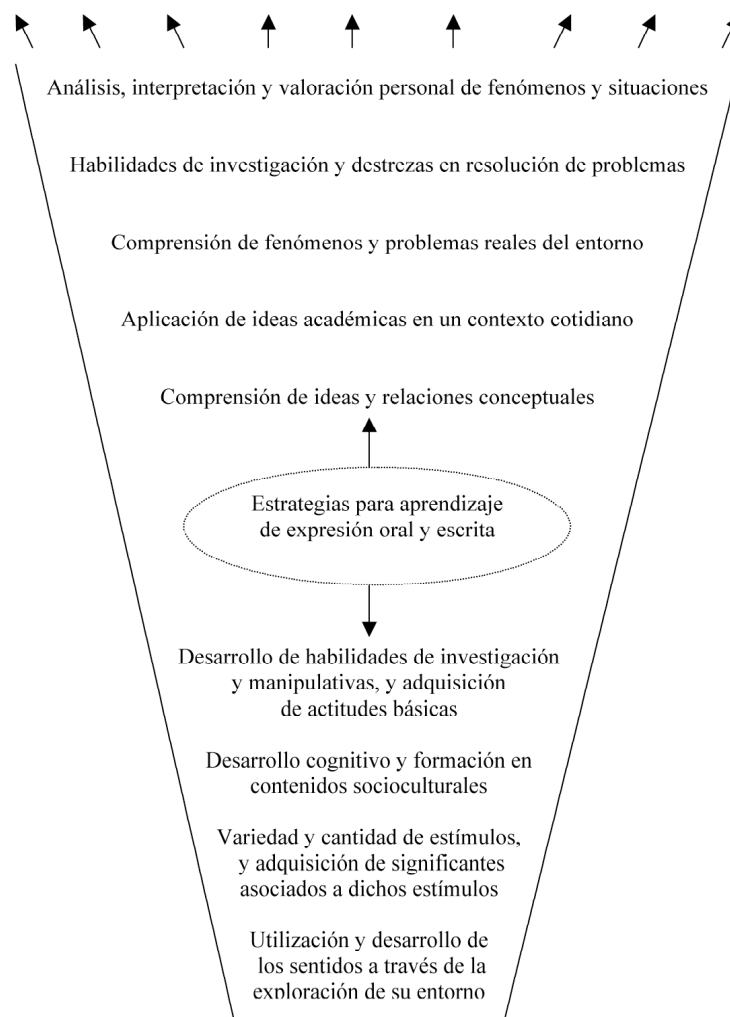
ESQUEMA 1



Es evidente pues que hemos de plantear actividades de enseñanza con estrategias para el aprendizaje de la expresión oral y escrita que supongan la eliminación de ese nudo, de tal forma que haya un proceso de aprendizaje continuo y cada vez más amplio y significativo (tal como refleja el esquema 2).

Algunas estrategias para el aprendizaje de la expresión oral y escrita se indican a continuación:

- Actividades para motivar a los alumnos sobre la importancia de las Máquinas y Aparatos para las personas (Ejemplo: *¿Qué máquinas y aparatos te han ayudado hoy desde que te has levantado hasta llegar al colegio?*).
- Trabajar vocabulario básico sobre Máquinas y Aparatos, asociado a estímulos lúdicos y funcionales para los alumnos (herramientas de casa, máquinas de diversos oficios,...)
- Comentarios sobre observación de máquinas y construcción de dispositivos mecánicos simples
- Elaboración de informes sobre trabajos individuales y de grupo
- Actividades interdisciplinares (Ejemplo: actividades conjuntas con Lengua y Tecnología sobre comunicación)



ESQUEMA 2

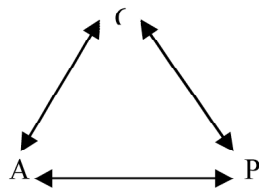
## 5. ¿QUÉ CONCLUSIONES E IMPLICACIONES HEMOS OBTENIDO?

A modo de conclusión general, pensamos que las implicaciones principales para el diseño de unidades sobre este tema apuntan a la necesidad de trabajar, como eje vertebrador, el procedimiento de comunicación, las relaciones interdisciplinarias entre Historia y Tecnología (máquinas en la antigüedad y revolución industrial) entre ésta y Lengua (expresión oral y escrita) y con otras asignaturas de Ciencias (conceptos básicos de Física relacionados con Máquinas). El tercer elemento vertebrador, sería una estrategia metodológica basada en el alumno como protagonista de la construcción de su conocimiento y que parta de su perfil inicial sobre este tema, perfil explorado y configurado con anterioridad.

Otras conclusiones, a nivel más concreto, las planteamos en forma de implicaciones:

### 5.1. Implicaciones para el currículum

– Cuerpo de conocimientos integrado y equilibrado en función del tema trabajado y del perfil inicial de los alumnos que tengamos



C : CONCEPTOS

A : ACTITUDES

P : PROCEDIMIENTOS

- Prioridad en el contenido procedimental de comunicación (expresión oral y escrita)
- Currículum organizado en base a resolución de problemas tecnológicos (Ej. *Construcción de un juguete con movimiento*) que sean motivantes para los alumnos
- Adquisición de vocabulario tecnológico básico relacionado con máquinas y aparatos

### 5.2. Implicaciones para las estrategias metodológicas

- Proceso de enseñanza y aprendizaje con un enfoque constructivista (Conocer el perfil inicial de ideas de los alumnos y trabajar en consecuencia)
- Plantear actividades conducentes a que los alumnos puedan resolver problemas básicos relacionados con máquinas y aparatos
- Trabajo equilibrado de los alumnos tanto individual como en grupo (con responsabilidades individuales y compartidas)
- Plantear actividades que impliquen relaciones interdisciplinarias con otras asignaturas (ejemplo: Lengua y Tecnología sobre expresión oral y escrita; Historia y Tecnología sobre historia de las máquinas y revolución industrial; Ciencias y Tecnología sobre clarificación de conceptos físicos básicos,...)
- Utilizar, como recurso didáctico, noticias de medios de comunicación relacionadas con Máquinas y Aparatos (fomenta el interés por la expresión oral y escrita)
- Comunicación de todo lo realizado (elaboración de informes, debates, exposición oral,...)

### 5.3. Implicaciones para las actividades de evaluación

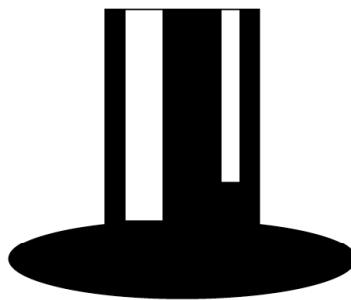
- Formativa e integrada en el proceso de enseñanza (una evaluación aislada y simplemente “medidora” desmotiva al alumno y contribuye a la incomunicación con el profesor)
- Comunicativa (entre otras cosas para poder indagar sobre lo que sabe y no ha podido o sabido expresar)
- En lo posible con enunciados y planteamientos “lúdicos” (Facilita el camino para el aprendizaje de la expresión oral y escrita si el alumno se encuentra a gusto con actividades de enseñanza y de evaluación entretenidas: querrán expresar mejor lo que han trabajado).

## 6. BIBLIOGRAFIA BASICA

- AUSUBEL, D.J. (1978) *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Ed. Trillas.
- DELVAL, J., (1997): Tesis sobre el constructivismo, pp. 15-27, en Rodrigo, M.J. y Arnay (comp.): *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona: Ed. Paidós.
- GIL, D. Y OTROS, (1999). ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica?. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol.17 (3), pp. 503 – 512.
- HERNANDEZ A, L. Y CRESPO G.,M., (1998). Contenidos procedimentales en la ESO: análisis del procedimiento de comunicación. XVIII Encuentros Dtca. de las Ciencias Experimentales (Actas). Universidad de La Coruña
- JIMENEZ Y OTROS, (1994): Problemas de terminología en estudios realizados sobre “lo que el alumno sabe” en Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 12(2), pp. 235-245

### ANEXO: Prueba del “sombbrero”

Protocolo de la actividad:



Llamamos al alumno emisor de una pareja. Le mostramos la figura a un metro aproximadamente, le pedimos que observe y a continuación le hacemos las siguientes preguntas:

¿Qué crees qué es?. Señala la altura y la anchura de la figura con el índice: ¿es más ancho o más largo?.

Luego llamamos al alumno receptor. Evitamos que vea el dibujo y comenzamos la prueba que consiste en la reproducción de la figura, por parte del alumno receptor, con la ayuda de la descripción realizada por el alumno emisor (a éste le pedimos que no diga lo que representa la figura), simplemente que le de instrucciones:

- Transmite a tu compañero las características de la figura para que la dibuje.
- Trata de darle una explicación detallada para que pueda reproducir la figura lo más exacta posible.
- Pide al profesor los materiales o herramientas que creas necesitar para realizar la actividad (También se le ofertan al alumno receptor para que pueda precisar sus representaciones)