



**LA ACCIÓN DIDÁCTICA
EN EL AULA. DESARROLLO
DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.
DESDE EL ACCESO
A LA PRÁCTICA EN EL AULA**

MIGUEL ÁNGEL CADRECHA CAPARRÓS

ANPE NACIONAL - Sindicato Independiente

ISBN: 84-933695-3-5

Depósito Legal: M. 17.825-2004

Grafinat, S.A.

Argos, 8 - 28037 Madrid

ÍNDICE DE MATERIAS.

ÍNDICE DE MATERIAS	3
INTRODUCCIÓN	5
I. CONCEPTO DE APRENDIZAJE Y SU EVOLUCIÓN HISTÓRICA.....	7
1. Raíces filosóficas.....	7
2. Los inicios de la Psicología de la Educación	10
3. La Consolidación de la Psicología de la Educación	11
4. La expansión de la Psicología de la Educación.....	15
5. Planteamientos de transición	16
6. El procesamiento de la información.....	18
7. Teorías descriptivas y prescriptivas del aprendizaje	20
II. PROPUESTA DE UN MODELO INTEGRADO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	27
1. Estructura del modelo integrado de enseñanza-aprendizaje.....	28
2. Las variables relacionadas con el modelo propuesto	29
III. LA MOTIVACIÓN.....	31
1. Metas	32
2. La percepción de la competencia	33
3. Las atribuciones.....	36
4. Las reacciones emocionales	38
IV. LA PROGRAMACIÓN DE METAS.....	41
1. Respuesta educativa a la diversidad	43
2. El proyecto educativo de Centro	44



V. LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA	51
1. Enseñanza repetitiva	53
2. Enseñanza expositiva	54
3. Enseñanza por descubrimiento	55
VI. LA ENSEÑANZA EXPOSITIVA	57
VII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS EXPOSITIVAS: EXPLICACIÓN ORAL	68
VIII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS EXPOSITIVAS: HIPERTEXTO	77
IX. TÉCNICAS DIDÁCTICAS EXPOSITIVAS: ESTUDIO DIRIGIDO	90
X. LA ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO	97
1. Objetivos de aplicación	99
2. Objetivos de análisis, síntesis y valoración	107
XI. TÉCNICAS DIDÁCTICAS POR DESCUBRIMIENTO: APLICACIONES ALGORÍTMICAS	111
XII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS POR DESCUBRIMIENTO: APLICACIONES HEURÍSTICAS	122
XIII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS POR DESCUBRIMIENTO: INVESTIGACIÓN ESCOLAR	131
XIV. TÉCNICAS DIDÁCTICAS POR DESCUBRIMIENTO: INVESTIGACIÓN ESCOLAR	155
1. La programación educativa	155
2. La programación de aula	157
3. La unidad didáctica	158

INTRODUCCIÓN

Calidad y diversidad son dos conceptos con entidad propia, pero en los modernos sistemas educativos tienen una estrecha relación debido a que los niveles de calidad se potencian cuando se ponen en marcha proyectos de Centro capaces de atender mejor la diversidad de los alumnos. La atención a los alumnos con una visión integradora toma cuerpo a partir de las nuevas concepciones sobre la inteligencia y el aprendizaje; que suponen, en el caso de la inteligencia, pasar de una forma monolítica de abordarla, en términos de CI, a entenderla de manera más dinámica y capaz de recibir entrenamiento en sus destrezas, en términos de inteligencias múltiples, lo que obliga a plantear propuestas educativas flexibles que permitan enseñar para aprender mejor.

Por esta razón se han concebido las presentes notas o apuntes para el curso de **ANPE-Sindicato Independiente**, «*LA ACCIÓN DIDÁCTICA EN EL AULA. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA*» como un instrumento que acerque a los que aspiran a ejercer la labor docente, como al profesorado en general unas líneas de reflexión, al tiempo que pone en sus manos una serie de técnicas y estrategias que manifiestan un modelo integrado de enseñanza-aprendizaje, que busca una mejor práctica docente y con ello una mejor calidad de la enseñanza.

Estos apuntes son el resultado de la recopilación de múltiples experiencias, discusiones, reflexiones en el campo de la formación permanente del profesorado que se han desarrollado en el ICE de Oviedo y en cursos anteriores de **ANPE** en Asturias; son una recopilación de apuntes, de notas y de vivencias que traen muchos y agradecidos recuerdos; pero al mismo tiempo intentan ser un resumen funcional de todo aquello para poner, ahora, a disposición de los profesionales de la enseñanza interesados un material que trata de ser breve y útil para la práctica docente. El texto se organiza en cuatro bloques temáticos:

- a) La propuesta de un modelo integrado de enseñanza-aprendizaje, que se detiene en la problemática del aprendizaje, la motivación, la programación de metas y los métodos

de enseñanza; se pretende una visión conjunta del problema educativo y se establecen unos presupuestos para la acción didáctica (apartados 1-5).

- b) Una segunda parte dedicada a la enseñanza expositiva, donde se ofrecen los presupuestos de sus técnicas didácticas: explicación oral, hipertexto y estudio dirigido, (apartados 6-9).
- c) En la tercera parte se aborda la enseñanza por descubrimiento y se desarrollan sus técnicas didácticas en las aplicaciones algorítmicas, en las aplicaciones heurísticas y en la investigación escolar. (apartados 10-13).
- d) La última parte se dedica a la programación en el aula y a las pautas de la organización y programación de unidades didácticas, en las que intervendrán las técnicas expositivas y por descubrimiento antes tratadas. (apartado 14).

Los modelos de enseñanza que aquí se van a proponer están mediatizados, contruidos y diseñados en función de unos objetivos que recogen de manera fundamental contenidos de la realidad, y a través de las capacidades, graduados para niveles determinados de asimilación. Se acepta el saber como dotado de un fin en sí mismo y un valor interno, apartándonos de posiciones que tienen en cuenta puras destrezas operativas, porque, en este caso, todos los factores tendrían que ser medidos por su valor de intercambio y el saber despojado de su valor interno. El modelo de aprendizaje, que se propone es un modelo explícito, con intención integradora; dicho modelo entiende el aprendizaje como una secuencia que pasa por tres momentos: recepción activa, manejo de la información e integración y generalización de lo aprendido; por ello se intenta que en todos los planteamientos didácticos nada quede al azar, a la improvisación, al capricho subjetivo. Se admite la posibilidad de circunstancias cambiantes de resistencias personales y de variables ambientales; pero se han desarrollado, o al menos se ha pretendido, sin paliativos ni ocultamientos, mostrar los criterios con los que la práctica docente puede y debe ser abordada.

En el fondo sólo se pretende ser útil a los que se acercan a esta profesión de la enseñanza y a los que en ella están, en un ir aprendiendo de manera continua y reposada, pero sin pausa.

I. CONCEPTO DE APRENDIZAJE Y SU EVOLUCIÓN HISTÓRICA

La complejidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje ha supuesto que, a lo largo de la historia, diversos autores los hayan abordado desde diferentes ópticas, en ocasiones incluso desde teorías contrapuestas, dado que son múltiples las variables que intervienen y que condicionan algún momento de este proceso.

1. Raíces filosóficas¹: La Psicología no alcanzó el estatuto de disciplina autónoma hasta finales del siglo XIX. Formaba parte de la Filosofía, que era el campo del saber en el que, hasta entonces, se debatían muchos de los temas que llegarían a integrarse en el cuerno de conocimientos psicológicos.

Desde el primer momento, los problemas referidos al aprendizaje estuvieron directamente vinculados con las teorías del conocimiento y con las características que se le atribuían. El conocimiento ha sido, desde siempre, uno de los grandes debates de la Filosofía, pudiendo decir, si se tienen en cuenta sus aspectos más simples, que el conocimiento consiste en el acto por el que el sujeto aprehende, capta o representa un objeto.

Las distintas opciones filosóficas han surgido según el papel que han otorgado al objeto, el que han asignado al sujeto y el que han atribuido a las formas de aprehensión, o a los tipos de relación y coexistencia entre sujeto y objeto. De esta manera, se considera que tienden hacia el idealismo todas aquellas concepciones que consideran al sujeto como el factor determinante, mientras que el realismo está caracterizado por el predominio del objeto en sus distintas variedades. Entre las formas de aprehensión destacan las que se atienen a procesos abstractivos, las que dan preferencia a criterios básicamente asociacionistas y las que consideran la intuición como punto esencial de partida. El marco de combinaciones responde de una manera bastante precisa al mapa de las distintas alternativas filosóficas.

1. En este capítulo seguimos la exposición ya antes hecha en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 49-84. Obra que se retoma en esta exposición, que es dependiente de aquellas inolvidables jornadas de trabajo en el ICE de la Universidad de Oviedo con mis compañeros y amigos.

Así, los dos grandes sistemas de la Antigüedad, el platonismo y el aristotelismo, proponen teorías del conocimiento distintas y, en consecuencia, concepciones del aprendizaje diferentes. Sus planteamientos se mueven en el plano de las divergencias entre el idealismo y el realismo. Ambas posiciones serán más tarde reformuladas por el racionalismo y el empirismo, que se convertirán en los postulados teóricos de las que partirán las posteriores teorías del aprendizaje.

Tanto para Platón (427-347 a.C.) como para Aristóteles (384-322 a.C.), el conocimiento está íntimamente ligado al ser y a la realidad de los objetos. Los grados y formas de uno dependen de los grados y formas del otro. La ignorancia, desde el punto de vista platónico, se corresponde con el «no ser», y la opinión con el «devenir».

Sólo lo que «es» absolutamente será absolutamente «cognoscible». Pero este tipo de conocimiento y de ser, según Platón, pertenece únicamente a las ideas, el ser por excelencia, y a la inteligencia en donde aquéllas se hacen reflexivamente presentes. Las ideas no se construyen o elaboran, no se infieren de otras realidades previas, sino que, en cuanto ser absoluto, tienen que estar ya en la mente.

Conocerlas es hacerlas presentes en la conciencia mediante el recuerdo. De esta manera, aprender consistirá esencialmente en recordar lo previamente existente en el espíritu. Platón formuló la existencia de un sujeto gnoseológico, un sujeto del saber que, por encima del sujeto biológico y del sujeto psicológico, pasó a ser el verdadero protagonista del conocimiento, más allá de las cosas puramente naturales y físicas.

Aristóteles conservó la correlación entre el conocimiento y el ser establecida por Platón. Desplaza, sin embargo, los grados y los modos del ser al campo del mundo objetivo, al mundo de las «sustancias» y al mundo de las cosas naturales. Las formas inteligibles no existen en sí mismas como indicaba Platón, sino que son las formas esenciales entendidas como principios intrínsecos de la realidad.

Conocerlas es alcanzarlas y obtenerlas intelectualmente a partir de las cosas. La fórmula mediante la que se expresará en la escolástica esta correlación es la misma, como es sabido, con la que se define la verdad: «adaequatio intellectus et rei». El aprendizaje consiste ahora en seguir el mismo proceso inferencial del conocimiento. La clave no está en el sujeto, sino en los objetos conocidos y en los principios que los constituyen.

El racionalismo posterior, que se inicia con R. Descartes (1596-1650), modifica la doctrina de la identidad del conocer con el objeto del conocimiento, tal como había sido originariamente formulada. La idea es ahora definida por Descartes como «la forma de un pensamiento, por cuya inmediata percepción tengo conocimiento de este pensamiento». Es decir, la idea tiene realidad, en primer lugar y fundamentalmente, como «acto de pensamiento» para el propio pensamiento. Desde este punto de vista, al margen de que le pertenezcan también otros sentidos, se trata de propiedades y características esencialmente mentales. Las ideas básicas son innatas.

Su origen y su valor no dependen de la experiencia sensible ni de la adecuación a las cosas de la naturaleza, sino que se fundan únicamente en la facultad de pensar.

El sujeto adquiere autonomía y la razón pasa a ser el criterio último de legitimación. El mismo Descartes lo expresa de la manera siguiente: «... siendo toda idea obra del espíritu, su naturaleza es tal que no exige de suyo ninguna otra realidad formal que la que recibe del pensamiento, del cual es un modo»; y lo ilustra con el siguiente ejemplo: «en mi espíritu encuentro dos ideas del sol muy diversas: una toma su origen de los sentidos y debe situarse en el género de las que he dicho vienen de fuera; según ello, el sol me parece pequeño en extremo; la otra proviene de las razones de la astronomía, es decir, de ciertas nociones nacidas conmigo, o bien elaboradas por mi de algún modo: según ello, el sol me parece tantas veces mayor que la tierra.

Sin duda, esas dos ideas que yo formo del sol no pueden ser; las dos, semejantes al mismo sol; y la razón me impele a creer que la que procede inmediatamente de su apariencia es, precisamente, la que le es más disímil»².

El empirismo, sin embargo, representado, entre otros, por J. Locke (1632-1708), G. Berkeley (1685-1753), D. Hume (1711-1776) y J. S. Mill (1806-1873), niega la existencia de ideas innatas y considera que el valor del conocimiento sólo puede estar garantizado por la experiencia. La experiencia será, en última instancia, la fuente primordial del conocimiento y, en consecuencia, la base del aprendizaje. Los objetos sensibles aseguran el pensamiento y le otorgan la validez de la que pueda disfrutar³.

E. Kant (1724-1804) llevó a cabo una síntesis de las corrientes racionalistas y empiristas. Admite la existencia de un mundo externo y múltiple que se nos hace presente bajo la forma y estructura de la mente. El principio fundamental de su teoría podría formularse en los siguientes términos: todo conocimiento comienza y arranca de la experiencia, «pero no todo lo que hay en el conocimiento procede de la experiencia». Las cosas no pueden conocerse tal y como son en sí mismas, sino tal y como son percibidas.

El sujeto desempeña un verdadero protagonismo gnoseológico. Hace que los objetos se muevan en torno a él y dependan de él, como explica en la Introducción a la *Crítica de la Razón Pura*. Pero para que su propia actividad cognoscitiva sea válida, necesita que las «impresiones» sensibles lleguen a producirse y a ser recibidas por el propio sujeto.

El conocimiento es el resultado de una síntesis que se logra mediante la interacción de las «formas» del pensamiento y las «impresiones» sensibles. Las «formas», «categorías» y «conceptos» sin «impresiones» sensibles están vacías, las «impresiones» sensibles y la experiencia sin «formas» y «categorías» son ciegas.

2 R. DESCARTES (1977), *Meditaciones Metafísicas*, III; Ed. Alfaguara / Madrid, pp. 35-36.

3 Muchas de las teorías conductistas va a basarse en algunas de las concepciones empiristas, mientras que las teorías cognoscitivas incorporan más posturas racionalistas.

Durante este período, las aplicaciones más destacadas al campo educativo las realizan G. E. Pestalozzi (1746-1827), que plantea la necesidad de una enseñanza centrada en el alumno cuyas características individuales van a condicionar la planificación del aprendizaje, y J. F. Herbart (1776-1841), que concibe la actividad mental como un conjunto de experiencias medibles, y basa la educación directamente en postulados psicológicos, tales como la importancia que tiene la motivación para predisponer al alumno hacia los aprendizajes y la necesidad de las sensaciones e ideas previas para integrar lo aprendido en la conciencia del sujeto, en representaciones que guiarán experiencias posteriores⁴.

2. Los inicios de la Psicología de la Educación y su constitución formal: La Psicología de la Educación, entre 1880-1900, tiene una fuerte tendencia a distanciarse de la Filosofía, aunque se tenga que hablar aún de una etapa de transición de lo filosófico a lo experimental. Apoyada en las aportaciones de la Psicología del Desarrollo con el empleo de nuevos métodos de investigación por parte de figuras tan importantes como F. Galton (1822-1911), que utilizó por primera vez los tests para medir la causa de las diferencias individuales; G. S. Hall (1846-1924), considerado uno de los fundadores de la Psicología Evolutiva, que estimó la conveniencia de contar con el nivel de desarrollo infantil para abordar la educación del alumno, A. Binet (1857-1911), cuya aportación fue decisiva para el estudio de las diferencias individuales y la construcción de nuevas pruebas psicométricas, o W. Wundt (1832-1920), que, aunque no llegó a grandes descubrimientos, sus estudios experimentales de la mente en el laboratorio que fundó en 1879 en Leipzig fueron decisivos para instaurar la experimentación como método para adquirir y perfeccionar el conocimiento.

La aplicación de los postulados psicológicos a la práctica escolar llegó de la mano del estructuralismo y del funcionalismo⁵. Período que se caracteriza por el interés en «psicologizar» el contexto educativo; sin embargo, el hecho de que el estructuralismo, debido a lo reducido de su programa, y el funcionalismo, por el contrario, a la excesiva amplitud de sus líneas de investigación, no ofrecieran unos resultados convincentes, lleva al abandono de ambos y al ascenso del conductismo.

La Psicología de la Educación se constituye formalmente (1900-1920) en torno a dos concepciones de la educación, una más individualizada y otra socializadora.

4. Esta concepción de J. F. Herbart sobre el aprendizaje tuvo gran influencia. Incluso está presente en teorías actuales, como la del «aprendizaje significativo», de D. P. Ausubel.

5. El estructuralismo, representado por E. B. Titchener (1867-1927), postula que la mente está estructurada para almacenar la información en ideas simples separadas que, por asociación, van formando entidades más complejas. El método empleado para investigar la mente es la introspección, una clase de autoanálisis con el que se examinan las sensaciones y las percepciones inmediatas, pero con el que no se llegan a investigar procesos mentales superiores como el razonamiento y la solución de problemas, y mucho menos la forma con que se adquieren. Frente al estructuralismo se organiza, de la mano de W. James (1842-1910), el funcionalismo, que entiende los procesos mentales no como elementos estáticos a la manera de Titchener, sino como operaciones útiles para adaptarse al medio y sobrevivir. Toma del empirismo la convicción de que la experiencia es el punto de partida para examinar el pensamiento, pero se aparta de él al afirmar que las ideas simples no son copias pasivas de los datos del medio, ni las ideas complejas se forman por asociación, sino que son producto del pensamiento y del estudio.

La concepción individualizada se basa en una teoría del aprendizaje, el conexionismo, propuesto por E. L. Thorndike (1874-1949), quien sostiene que el aprendizaje se consigue mediante la formación mecánica de asociaciones, o «conexiones», entre estímulos y respuestas. Al prescindir de los conceptos mentales para explicar el aprendizaje, E. L. Thorndike sentó las bases para la aparición del conductismo y tradujo sus teorías sobre el aprendizaje a una serie de leyes y principios. Simultáneamente se inicia en Rusia otra línea de investigación del aprendizaje, el conductismo, representado por S. Schenov (1829-1905), I. P. Pavlov (1849-1936) y V. M. Bechterev (1857-1927), que lo explica por «condicionamiento clásico», que supone el aprendizaje como respuesta a un estímulo, hasta entonces neutro, por asociación y contigüidad temporal.

La concepción socializadora se desarrolla en tomo a la Psicología Evolutiva, donde tienen gran importancia los trabajos de los psicólogos infantiles. Esta concepción se plantea como base de todo sistema educativo, tal y como proponen E. Durkheim (1858-1919) y, posteriormente, Ch. H. Judd (1873-1946), defensor de una Psicología Escolar independiente de la Psicología General, que pretende que la escuela enseñe lo que la sociedad establezca como culturalmente necesario, por lo que el currículo debe recoger esos contenidos y organizarlos según la competencia de los alumnos.

Estas concepciones, tanto la individualizada como la socializadora, perdurarán de forma paralela hasta nuestros días.

3. La consolidación de la Psicología de la Educación: En el período 1920-1950, la Psicología de la Educación se convierte en el centro de las disciplinas educativas; pero, debido a la dispersión de sus intereses, su importancia como referente del proceso de enseñanza-aprendizaje se diluye.

Entre las varias líneas de investigación de esta época, se pueden citar las siguientes: la medida de las diferencias individuales relacionada con la construcción y perfeccionamiento de pruebas psicométricas, el estudio del desarrollo infantil fundamentado en concepciones maduracionistas como las de A. L. Gesell (1880-1961) y por último, las teorías del aprendizaje muy influenciadas en un principio por la Gestalt y el Psicoanálisis, pero oscurecidas posteriormente por el auge del Conductismo. En la consolidación del paradigma conductista, como gran contribución a la explicación del proceso de aprendizaje, hay que citar a J. B. Watson (1878-1958), que continuando las investigaciones de I. P. Pavlov hizo del «condicionamiento» la base de sus opiniones sobre el aprendizaje, por lo que se le considera fundador del conductismo moderno.

El paradigma conductista postula la aparición del aprendizaje a consecuencia de una asociación entre estímulos [EI - EC]⁶, con la que se acaban sustituyendo unos por otros,

6. I. P. Pavlov se dio cuenta de que, haciendo sonar una campana (estímulo condicionado) antes de presentar un alimento (estímulo incondicionado [EI]), se lograba que el solo sonido de la campana [EC] diera lugar a la salivación, que se convierte en (respuesta condicionada) idéntica a la [Respuesta incondicionada] que origina la exposición del alimento. Se sitúa, así, el [EI] por el [EC], con lo que los perros aprendieron a salivar tras oír sonidos de diferentes tonos.

como es el caso del «condicionamiento clásico», o como consecuencia de la asociación entre un estímulo y una respuesta, caso del «condicionamiento operante» $[E^D \rightarrow R \rightarrow E^R]$, en el que las conductas parten de un estímulo discriminativo $[E^D]$, el cual brinda la ocasión para una respuesta $[R]$, a la que sigue un estímulo (acontecimiento o consecuencia) reforzador $[E^R]$, que aumenta la probabilidad de que dicha respuesta $[R]$ se produzca en el futuro, cuando se presente el estímulo discriminativo $[E^D]$ ⁷.

Así, en este tipo de condicionamiento no hay sustitución de un estímulo por otro, sino que el organismo selecciona, de entre un repertorio de $[E-R]$, aquellos que producen consecuencias deseadas; así se controla la conducta mediante la manipulación no sólo de estímulos antecedentes, sino también de sus consecuencias.

El paradigma conductista tiene una orientación mecanicista, situando el origen y el desencadenamiento de la conducta fuera del organismo, que se limita a responder pasivamente a los estímulos que recibe del ambiente; considera que aprender no es sino reproducir la estructura ambiental, pues el conocimiento del hombre no es más que un mero reflejo de la misma. El conductismo también es positivista, al considerar que el objeto de su estudio son los hechos observables y verificables; no niega la existencia de la conciencia, únicamente su influencia en la conducta.

El modelo conductista asume el principio de equipotencialidad, que señala cómo unas cuantas leyes determinan cualquier aprendizaje humano o animal; de modo que el aprendizaje se puede estudiar en la conducta de organismos simples y extrapolar las conclusiones a la conducta humana, aunque sea mucho más compleja.

El conductismo inicial evolucionó hacia posturas menos «ortodoxas» defendidas por los llamados neoconductistas: E. R. Guthrie (1886-1959), que no formula una nueva teoría, sino una serie de principios, que recogen los postulados del asociacionismo por contigüidad; C. L. Hull (1884-1952), para quien el aprendizaje aparece para satisfacer las necesidades cuando los mecanismos innatos fallan o las respuestas previamente aprendidas se demuestran ineficaces, y sobre todos, B. E. Skinner (1904-1990), que tuvo un gran impacto sobre la práctica docente, hasta tal punto que muchos de sus principios se siguen aplicando en la producción de comportamientos deseables; por ejemplo, en programas informáticos.

B. E. Skinner⁸, partiendo del aprendizaje como una asociación de conductas, afirma que éste supone el cambio sustancial en la frecuencia con que aparece una determinada

7. El condicionamiento operante explica cómo el alimento $[E^R]$ que consigue el animal al presionar la palanca $[E^D]$, es una consecuencia de su actividad, que interviene como el verdadero motor de la misma

8. B. E. Skinner se interesó por la Psicología tras leer *Los reflejos condicionados*, de I. P. Pavlov (1927), y *Behaviorismo*, de J. B. Watson (1924). En 1931, defiende en Harvard su tesis doctoral sobre los reflejos condicionados, y permanece en dicha Universidad cinco años como becado. Tras pasar después por la Universidad de Minnesota y la de Indiana, en 1948 vuelve a Harvard, donde impartirá su magisterio hasta su muerte en 1990. Escritor prolífico, es un hombre preocupado por los problemas de la educación, y llega a ofrecer una teoría sobre el aprendizaje.

conducta. Dicho aprendizaje puede ocurrir no sólo por «condicionamiento clásico», mediante el que las respuestas adquiridas son especialmente de tipo automático, sino sobre todo por «condicionamiento operante», que procura respuestas intencionales, estudiadas en mayor grado por ser las más frecuentes y funcionales. Los conceptos básicos con respecto al aprendizaje que se derivan de la teoría de B. E. Skinner son: el refuerzo⁹, la extinción¹⁰, el castigo¹¹, la generalización¹² y la discriminación¹³.

Como consecuencia de la preocupación de B. E. Skinner por aplicar e introducir los principios conductistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, su obra *Teaching ma-*

9. El «refuerzo», que es un instrumento de control; no de la conducta que ya ocurrió, sino de las respuestas y conductas similares que serán emitidas en el futuro, por lo que se convierten en la palanca del aprendizaje. Puede ser positivo, cuando actúa gracias a su presencia, estimulando contingentemente la respuesta, que aumenta la probabilidad de que tal conducta vuelva a ocurrir en las mismas condiciones. Ejemplo: las calificaciones positivas que va obteniendo un alumno en clase y que le permiten alcanzar la calificación deseada en cada asignatura. El refuerzo, sin embargo, puede también ser negativo al eliminar o alejar del estímulo contingente a la respuesta, permitiendo aumentar la probabilidad de que tal conducta vuelva a ocurrir en las mismas condiciones; por ejemplo, eliminar alguna calificación negativa que impida al alumno obtener una nota media para poder seguir estudiando. Uno y otro refuerzo tienen el mismo efecto: aumentar la probabilidad de que la respuesta vuelva a ocurrir en el futuro. Son específicos, sin embargo, de cada situación; es decir, lo que refuerza a una persona en un momento concreto quizá no lo haga en otro distinto. No obstante, a pesar de ello, hasta cierto punto se pueden predecir los estímulos y acontecimientos que refuerzan una conducta determinada.

10. La «extinción» supone que la frecuencia y fuerza de la respuesta disminuyen a causa de la falta de refuerzo. Por ejemplo, si un alumno se ofrece siempre como voluntario para realizar determinada tarea y el profesor nunca lo escoge, llegará un momento en que ya no se ofrezca voluntariamente. Extinción no es lo mismo que olvido: mientras una conducta extinguida permanece latente, bien que no aparezca por no reforzarse; el olvido supone, por el contrario, que después de un tiempo, al no haber ocasiones para que la conducta en cuestión se manifieste, se pierda por completo el condicionamiento.

11. El «castigo», que consiste bien en la retirada de un estímulo positivo, bien en el mantenimiento de un estímulo negativo, siempre, por supuesto, contingente a la respuesta, que se suele aplicar por ser aparentemente el camino más fácil para eliminar una conducta. B. E. Skinner, no obstante, lo desaconseja porque el castigo no enseña realmente a actuar mejor y no elimina la respuesta, por lo que los comportamientos castigados reaparecen en cuanto desaparece el temor al castigo. Para modificar los comportamientos negativos B. E. Skinner propuso otros modos más eficaces que el castigo, como determinar los elementos o aspectos que provocan la conducta no deseada y cambiar los estímulos discriminativos. Así por ejemplo, si un alumno no atiende en clase porque se sienta junto a determinado compañero, posiblemente mejorará su atención si se le cambia de sitio. Una segunda posibilidad que plantea B. E. Skinner es dejar que el comportamiento no deseado continúe hasta que el sujeto se canse; por ejemplo, dejar que el niño llore enrabietado hasta que se aburra. Otra alternativa consistiría en ignorar la conducta negativa, bien que esto sólo sea adecuado para pequeñas faltas. Una cuarta posibilidad de actuación supondría condicionar la conducta contraria con refuerzo positivo, aunque esto requiere su tiempo; por ejemplo, elogiar en momentos determinados el trabajo y estudio de un alumno que normalmente trabaja y estudia poco.

12. La «generalización», que consiste en extender el efecto del refuerzo a otros estímulos. Así, si el esfuerzo en una situación determinada produce buenos resultados, buenas notas por ejemplo, es probable que en una situación análoga se actúe de la misma manera.

13. La «discriminación», que supone la respuesta de distinto modo, ajustándola al estímulo o características de la situación. Así, los profesores buscan que los alumnos generalicen lo aprendido, pero también que sean capaces de discriminar sus respuestas; por ejemplo, que usen un procedimiento general para la solución de problemas, pero que, a su vez, sean capaces de distinguir y resolver problemas de distintas clases.

*chines*¹⁴ supone la aparición de la «enseñanza programada» que revoluciona la escena educativa a través de la incorporación de varios elementos, tales como que para llegar a conseguir buenos aprendizajes lo primero que habría que hacer sería definir y delimitar con rigor aquello que se quiere enseñar, identificando la conducta inicial para ir formulando otras que, paulatinamente, supongan una pequeña modificación de la anterior y, en último término, lleven a la conducta terminal.

Todas estas conductas, ordenadas secuencialmente, tienen que ser formuladas como objetivos operativos, de acuerdo con la propuesta, por R. F. Mager¹⁵, quien señala cuatro partes para su buena redacción: 1) el grupo concreto de alumnos; 2) las conductas que deben realizar; 3) las condiciones o contextos en que las llevarán a cabo; 4) los criterios para evaluarlas y determinar, si los objetivos se han alcanzado o no; por ejemplo; dadas siete oraciones simples (3), los alumnos de 1.º de ESO (1) señalarán correctamente el sujeto (2) de al menos cinco de ellas (4).

Los objetivos operativos han de referirse y de atender a aspectos y resultados importantes del aprendizaje. Se han de evitar los objetivos imprecisos y los que pierdan de vista u olviden los resultados verdaderamente importantes y significativos del aprendizaje. Posiblemente los mejores objetivos operativos serán aquellos que busquen un término medio entre ambas posiciones. Los objetivos de memorización y comprensión suelen ser fáciles de especificar, pero también se pueden redactar objetivos operativos para valorar los resultados de aplicación, análisis, etc.

En la Enseñanza Programada, establecido y formulado el objetivo operativo correspondiente, se debe presentar la materia mediante las estrategias de enseñanza adecuadas y las tareas convenientes; para facilitar todo esto se subdivide el material y se presenta en pequeños pasos, cuidadosamente secuenciados y acompañados de una pequeña información. Los alumnos responden a cada paso y reciben información inmediata sobre sus logros. De este modo, los estudiantes van contestando a las preguntas y aprendiendo a su propio ritmo conforme avanzan por el programa.

Los programas de enseñanza pueden ser lineales –en los que se estructura la información de tal modo que todos los alumnos han de llevarlos a cabo en el mismo orden o secuencia, aunque no forzosamente a igual ritmo¹⁶– o ramificados –que se diseñan para que los alumnos avancen de acuerdo con sus respuestas¹⁷–. Este tipo de enseñanza pro-

14. B. E. SKINNER (1958), «Teaching machines», en *Rv. Science*, 128 (1958), pp. 969-977.

15. R. F. MAGER (1962), *Preparing Instructional Objectives*, Fearon/Palo Alto (CA), p. 63; traducción, (1977), *Formulación Operativa de Objetivos Didácticos*, Ed. Marova/Madrid.

16. En estos programas, la idea de que responder mal incrementa la probabilidad de volver a hacerlo es lo que hace que se establezcan al mínimo los errores, considerando el mismo material en más de un paso y sugiriendo las respuestas.

17. Cada paso plantea una pregunta acompañada por dos o más alternativas. El siguiente paso dependerá de la contestación anterior; considerando así las diferencias individuales: quienes aprendan más de prisa saltarán pasos, evitando muchas de las repeticiones de los programas lineales. Los lentos reciben instrucción adicional.

gramada que utilizó máquinas de enseñar, aunque también aparezca en forma de libro, se presenta actualmente mediante programas informáticos, permitiendo individualizar la instrucción y guiar a los estudiantes según sus propias necesidades¹⁸.

4. Expansión de la Psicología de la Educación: La concepción psicológica de la Gestalt, que da preeminencia a la globalización sobre la atomización, se concreta en el ámbito educativo a través de las aportaciones de O. Decroly (1871-1932); después del auge del conductismo, vuela a ser retomada por el modelo psicológico del cognitivismo.

El paradigma cognitivista asume que el aprendizaje se produce a partir de la experiencia, pero a diferencia del conductismo, concibe el aprendizaje como una representación de la realidad, poniendo el acento en el modo en que se adquieren tales representaciones del mundo, se almacenan y se recuperan de la memoria o estructura cognitiva. Se realza, ahora, el papel de la memoria con un valor de construcción de la realidad, que supone elementos de comprensión, y se sitúa al aprendizaje humano en procesos constructivos de asimilación y acomodación, sin negar la existencia de otras formas de aprendizaje inferior¹⁹.

El cognitivismo concibe al sujeto como procesador activo de la información a través de su registro y de su organización; el aprendiz reorganiza y reestructura la información recibida en su propia estructura cognitiva.

Esta reestructuración no se reduce a una mera asimilación, una construcción estática²⁰, sino dinámica; es una asimilación que lleva a una construcción dinámica, en la que el conocimiento cambia y se opera, en términos piagetianos, la acomodación de las estructuras de conocimiento a la nueva información. Así, la reestructuración de los conocimientos es más que la sustitución de unos conocimientos por otros, se opera una reorganización de ciertos elementos de la realidad aprendida para dar lugar a una nueva realidad.

18. Véase E. J. SPIRO y J. JENGH (1990), «Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional transversal of complex subject matter», en D. NIX y R. J. SPIRO (1990³), *Cognition, Education and Multimedia: Explorations in High Technology*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ; pp. 163-205.

19. Para ilustrar la representación cognitivista diferenciándola de la conductista, J. I. POZO (1996), *Aprendices y maestros*, Ed. Alianza/Madrid, p. 61, dice lo siguiente: «Nuestro conocimiento es como el mapa que elaboramos para movernos por el territorio de la realidad Nunca podemos adquirir un mapa que sea exactamente igual al territorio que intenta representar Siempre será exactamente eso, una representación, un modelo del territorio, pero no una copia del mismo. Es un poco incómodo moverse por Manhattan con un plano de Manhattan, que sea exactamente igual que Manhattan. Nuestras representaciones son modelos que intentan reconstruir la estructura de la realidad, pero nunca la reflejan. De tal forma que nunca hay mapas verdaderos, no hay ningún conocimiento absoluto. Todo depende de nuestras metas. Si queremos callejear por el Greenwich Village, nos será de poca utilidad el plano del Metro, pero eso no significa que esté equivocado. Otro tanto sucede con nuestras representaciones Su utilidad depende del grado en que nos permitan movernos por el territorio, no por el grado en que lo reflejen o se parezcan a él. Para ello, sin duda deben recoger algunos aspectos esenciales de ese territorio de la forma más adecuada posible. No todas las representaciones son igualmente válidas, algunas se adecuan más que otras al territorio que representan, aunque nunca coincidan con él».

20. Véase J. I. POZO (1996), *Aprendices y maestros*, Ed. Alianza/Madrid, p. 62.

El cambio operado en el aprendizaje no es un cambio sólo cuantitativo, sino cualitativo; no es un cambio originado en el mundo externo, sino en la propia necesidad interna de reestructurar nuestros conocimientos o de corregir sus desequilibrios; no cambian los elementos aislados, sino las estructuras de las que forman parte; no es un cambio mecánico, sino que requiere una implicación activa, basada en la reflexión y la toma de conciencia por parte del alumno.

Este cambio del conductismo al cognitivismo conduce a planteamientos de transición de uno a otro paradigma, enfoques dentro del ámbito del procesamiento de la información, núcleo fundamental del cognitivismo, y a formulación de teorías con un planteamiento sobre el aprendizaje de tipo más descriptivo²¹. Todas estas teorías y modelos, según la orientación de carácter interactivo que defiendan, pueden ser contextuales, cognitivas o sociales²².

5. Los planteamientos de transición engloban aquellas teorías que utilizan presupuestos conductistas y cognitivos con un afán de integración; muestran, además, un marcado carácter interactivo que, según se determine en uno u otro sentido, llevará a teorías de transición con una orientación más social, como la teoría del aprendizaje social de A. Bandura, o contextual, como el modelo de aprendizaje taxonómico de R. M. Gagné²³.

A. Bandura²⁴ propone la Teoría del Aprendizaje Social como teoría integradora de la visión conductista y cognitivista sobre el aprendizaje. Es conductista por la gran importancia que concede al refuerzo, yendo más allá del refuerzo directo e incorporando el refuerzo vicario, y también es cognitivista al conceder mucha importancia en el proceso de aprendizaje a la construcción del conocimiento por parte del sujeto. A. Bandura explica el aprendizaje en términos de una interacción recíproca y continua entre los determinantes personales y los ambientales, jugando un papel predominante los procesos vicarios, ya que se aprende no sólo por lo que se hace, sino también «observando las conductas de otras personas y las consecuencias de estas conductas»²⁴, ya que el hombre dispone de la capacidad de poder representar mentalmente lo que percibe.

De aquí el valor que A. Bandura concede a las expectativas humanas, entre las que distingue: expectativas de autoeficacia, que están influidas por la experiencia propia, vicaria y la activación emocional o ansiedad ante la tarea.

Así, A. Bandura analiza el aprendizaje por observación a través de las cuatro fases: dos referidas a la adquisición, atención y retención, y otras dos a la ejecución, reproduc-

21. Véase C. REITER (1990) «Aspects of an educational learning theory», en *Rev. of Educational Research*, 60, 4 (1990), pp. 603-624.

22. Véase C. GENOVARD, y C. GOTZENS (1990), *Psicología de la Instrucción*, Ed. Santillana / Madrid.

23. Más al respecto puede verse en T. RGUEZ. NEIRA (1999), *Teoría y Modelos de Enseñanza. Posibilidades y límites*. Ed. Milenio / Lérida.

24. A. BANDURA (1982), *Teoría del aprendizaje social*, Ed. Espasa-Calpe / Madrid, p. 28.

ción y motivación²⁵. En la tabla siguiente se destacan las habilidades propias de cada fase del aprendizaje según A. Bandura.

Aprendizaje:	<i>Adquisición</i>		<i>Ejecución</i>	
Fase	Atención	Retención	Reproducción	Motivación
Habilidad	Sensorial	Organizativa	Aplicación	Reforzamiento

R. M. Gagné²⁶, también entre el conductismo, el cognitivismo y el procesamiento de la información, desarrolla el Modelo de Aprendizaje Taxonómico, que entiende el aprendizaje como un cambio, relativamente estable, de las disposiciones o capacidades del hombre, que no se puede atribuir simplemente al proceso de crecimiento o desarrollo.

En el aprendizaje tres elementos esenciales: procesos, condiciones y resultados. Cada uno de los resultados de un aprendizaje requeriría unas determinadas condiciones y unos procesos, como son la motivación (expectativa), la comprensión (atención perceptiva), la adquisición (codificación), la retención (almacenamiento en la memoria), el recuerdo (recuperación), la generalización (transferencia), el desempeño (respuesta) y la retroalimentación (refuerzo), constituyendo cada uno de ellos un momento importante en la enseñanza de cualquier tipo de contenido.

En su modelo jerárquico, R. M. Gagné propone una serie de habilidades como resultado del aprendizaje: la información verbal relevante, por la que se incorporan hechos, nombres, principios, generalizaciones; las habilidades intelectuales, como la discriminación, los conceptos y las reglas, que permitirán manejar racionalmente la información; las estrategias cognitivas, que son genéricas y que el alumno ha de conseguir para regular, guiar y facilitar todo su proceso de aprendizaje, y las actitudes y las habilidades motrices, necesarias para tareas de manipulación y ejecución.

Para conseguir el aprendizaje de estas habilidades son necesarias dos tipos de condiciones: unas internas, que son las disposiciones personales y los procesos cognitivos que los alumnos van almacenando como conocimientos, fruto de procesos anteriores, y otras

25. Véase A. BANDURA (1982), a. c. Para activar la atención, el modelo observado debe ser fácil de percibir, tener valor afectivo y funcional, y el observador debe poseer buena capacidad sensorial, predisposición y ciertas expectativas de éxito. La retención se logra, cuando la información se puede representar y organizar. La reproducción se alcanza, cuando se convierten las representaciones mentales en acciones o conductas, y se debe evaluar, comparando la ejecución con las representaciones (autoobservación) para corregir las discrepancias. Y, por último, la motivación se deriva de tres tipos de reforzamiento: externo (repetir una conducta porque se observó que fue positiva en otro), vicario (repetir una conducta porque se piensa que va a tener en uno mismo parecidas consecuencias que en otros) y autorreforzamiento (darse incentivos cuando la conducta se ajusta a los objetivos propuestos).

26. R. M. GAGNÉ (1984) «Learning outcomes and their effects: Useful categories of human performance», en *Rev. American Psychologist*, 39 (1984), pp. 377-385; (1985^a). *The conditions of learning*, Rinehart & Winston / New York: Holt., traducción (1970), *Las condiciones del aprendizaje*, Ed. Aguilar / Madrid

externas, que son los aspectos externos del aprendizaje, como estímulos, instrucciones, métodos, etc., que se planean y organizan de forma distinta, según el resultado que se pretenda y las condiciones internas del aprendiz.

Los aprendizajes se adquieren, según R. M. Gagné, según unas jerarquías o conjuntos organizados de habilidades²⁷. Ahora bien, estas jerarquías no son ordenamientos lineales, ya que a veces son necesarias varias para desempeñar otra; la jerarquía tampoco coincide con la dificultad, pues existen habilidades intermedias más difíciles que la final.

6. El procesamiento de la información y sus limitaciones: Procesamiento de la información es un término que designa a uno de los núcleos del cognitivismo y explica la forma en que la persona presta atención, codifica la información que debe aprender, la relaciona con los conocimientos que ya tiene, la almacena en la memoria y la recupera cuando la necesita²⁸.

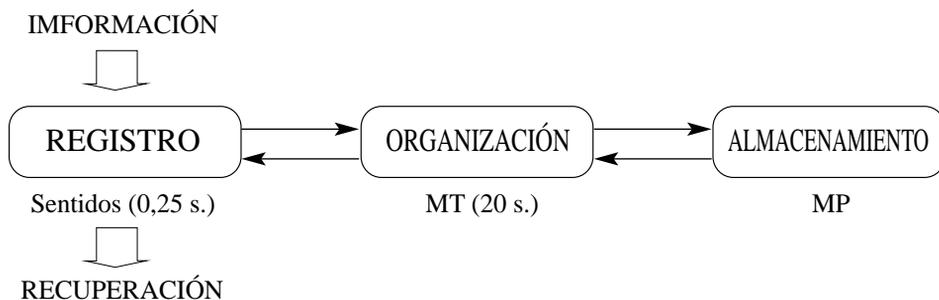
Se concibe al sujeto como procesador activo de información a través de tres momentos clave: registro, organización y almacenamiento de dicha información. Los sujetos, para procesar la información que les llega del entorno, poseen unos receptores sensoriales, una «memoria a corto plazo», o memoria de trabajo (MT), y una memoria estratégica, «memoria a largo plazo», o memoria permanente (MP).

De acuerdo con esta teoría, la mente estaría formada por dos memorias con rasgos propios pero íntimamente relacionados: la MT, o «memoria a corto plazo», y la MP, o «memoria a largo plazo», que por separado tienen limitaciones pero juntas potencian el conocimiento, de modo que se puede llegar a aprendizajes difíciles y complejos. A ambas habría que añadir una memoria sensorial, capaz y rápida en discriminar y en reconocer los diferentes estímulos externos.

27. Los tipos de aprendizaje estarían jerárquicamente organizados, de modo que un tipo de aprendizaje superior supondría el aprendizaje y dominio de uno inferior. El elemento superior de cada jerarquía es la habilidad «objetivo». Para establecer el proceso -similar a un análisis de tareas- de aprendizaje de dicha jerarquía, se preguntaría, a partir de dicho objetivo, qué otras habilidades son prerequisites para aprenderlo, y así sucesivamente hasta llegar a una ya adquirida por el alumno.

28. Entre los autores que pueden consultarse sobre este aspecto: G. A. MILLER (1956), «The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information», en *Psychological Review*, 63 (1956), pp. 81-97; traducción en M. V. SEBASTIÁN (Comp.) (1983), *Lecturas de psicología de la memoria*, Ed. Alianza / Madrid: Alianza, pp. 131-153; P. H. LINDSAY y D. A. NORMAN (1975-1977), *Procesamiento de la información humana. Una introducción a la Psicología*, 2 vols. Ed. Tecnos / Madrid; T. J. SHUELL (1980) «Cognitive conceptions of learning», en *Review of Educational Research*, 56 (1980) pp. 411-436; A. BADDELEY (1982), *Your memory*, Basic Books / New York; traducción (1984), *Su memoria. Cómo conocerla y dominarla*, Ed. Debate / Madrid; (1990), *Human memory. Theory and practice*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ. y las publicaciones de M. DE VEGA (1984), *Introducción a la Psicología cognitiva*. Ed. Alianza/Madrid; (1985), «Procesamiento de información y cultura: Hacia una integración teórica», en J. MAYOR (ed.) (1985), *Actividad humana y procesos cognitivos*, Ed. Alhambra/Madrid; (1998), «La Psicología cognitiva: Ensayo sobre un paradigma en transformación», en *Anuario de Psicología* 29,2 (1998), pp. 21-44, y J. M. RUIZ VARGAS (1994), *Memoria humana: función y estructura*, Ed. Alianza / Madrid.

Este modelo del procesamiento de la información trata de explicar cómo es el proceso de aprendizaje a través de un registro sensorial de la información, una organización en la MT y un almacenamiento en la MP, así como el proceso inverso, por el que la información se recupera pasando de la MP a la MT para expresarla a través de los sentidos. Su modelo representado gráficamente sería:



De cualquier forma, cuanto mejor y más organizado y relacionado esté el conocimiento que se adquiere, mejor será el aprendizaje y más fácil la recuperación de un recuerdo cuando se necesite. De ahí la importancia de la planificación consciente del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El modelo del procesamiento de la información, que surge como una extensión de las tecnologías informáticas, arrastra las limitaciones propias de dichas tecnologías, por lo que últimamente, sobre todo cuando se establece una analogía excesiva de este modelo con un programa informático, está sufriendo críticas desde diversos puntos de vista:

- Se subraya que un aspecto clave del lenguaje mental son las imágenes mentales, que no pueden recogerse mediante los símbolos discretos y abstractos propios de la sintaxis de las computadoras.
- Por otro lado, la cognición, destinada a resolver problemas personales, o no, de forma natural (emociones, relaciones interpersonales, etc.), no puede entenderse como un simple programa de ordenador.
- Además, el dualismo componente físico (hardware)-componente funcional (software) que la perspectiva del ordenador parece haber resuelto no tiene consecuencias prácticas. Así, para entender los procesos informáticos, se puede ignorar la organización material del sistema (hardware) y reducirse uno al estudio del programa (software).

De igual modo, ¿es suficiente estudiar el funcionamiento cognitivo de la MT sin preocuparse de las peculiaridades biológicas cerebrales de dicha memoria?

- Una crítica más se deriva del hecho que el ordenador actual es un sistema que realiza secuencialmente cálculos sobre una información necesariamente precodificada e incapaz de sintetizar información directamente a partir del entorno, al contrario de lo que ocurre en el sistema biológico, que la codifica directamente de la realidad y lo hace mediante procesos en paralelo. No todo el aprendizaje se reduce a procesamien-

tos estadísticos, como sucede en la aplicación algorítmica del ordenador, sino que otros muchos, por su carácter creativo, se escapan al actual desarrollo de los modelos conexionistas de la informática.

- e) Así como el conductismo negaba el interés científico de los procesos mentales, el modelo del procesamiento de la información deja en segundo plano todo lo que no sean sistemas modulares de procesamiento; pero éstos, tarde o temprano, tienen que acabar comunicándose con sistemas centrales de procesamiento que ya no son modulares; aspecto éste que ya no son capaces de explicar desde su planteamiento y por ello el modelo de procesamiento de la información se manifiesta incapaz para investigar procesos globales, como es el caso del razonamiento analógico.
- f) También se manifiestan dificultades en este modelo para tratar otros aspectos cualitativos de la cognición, como son los emocionales, ante la imposibilidad de reducirlos a un sistema computacional.
- g) A veces se atacan los modelos computacionales con la pretensión de sustituirlos por la neurociencia, pero ésta no constituye, por sí misma, un modelo cognitivo; más bien los datos neurofisiológicos, que ofrecen una valiosa información del cerebro en funcionamiento, sirven para ratificar los modelos funcionales de la Psicología cognitiva²⁹.

7. Las teorías descriptivas y prescriptivas del aprendizaje: Dentro del cognitivismo también surgen³⁰ las teorías descriptivas y las teorías prescriptivas del aprendizaje. Las descriptivas del aprendizaje se encaminan más a la explicación de los hechos instruccionales que a la prescripción de los mismos, aunque, como es lógico, suponen el fundamento necesario para el desarrollo de una teoría instruccional adecuada de carácter prescriptivo.

Las teorías descriptivas, según sea su orientación interactiva, se pueden clasificar en teorías de marcado carácter cognitivo, como es el caso de la teoría genética de J. Piaget³¹, o social, como el modelo de aprendizaje sociocultural de L. V. Vigotsky.

29. Hasta aquí, algunas de las críticas al modelo del Procesamiento de la Información, aunque es pronto para saber si derivarán en su descalificación y abandono o, por el contrario, ayudarán a enriquecerlo y complementarlo (véase M. DE VEGA (1998), «La Psicología cognitiva: Ensayo sobre un paradigma en transformación», en *Anuario de Psicología* 29,2 (1998), pp. 21-44). En este sentido, es evidente que este modelo ya ha dado lugar a una serie de teorías muy valiosas que estudiamos en los párrafos siguientes.

30. Véase: C. BEREITER (1990), «Aspects of an educational learning theory», en *Review of Educational Research*, 60, 4 (1990) pp. 603-624.

31. La teoría genética de Jean Piaget (1896-1981) no es propiamente una teoría sobre el aprendizaje, ya que no llega a dar cuenta de los procesos que utilizan los sujetos en la resolución de tareas, pero influye en muchos de los modelos instruccionales de inspiración cognitiva, debido sobre todo a su modo personal de entender la inteligencia, centrado en el análisis que hace de la evolución de las estructuras cognitivas a lo largo del desarrollo del niño y al papel activo que otorga al alumno en la construcción del conocimiento (L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*. Ed. CCS / Madrid, pp. 49-84, exposición que se retoma y se sigue ahora). Véase J. PIAGET (1945), *Psychologie de l'intelligence*, Ed. Librairie Armand Colihe / Paris; traducción (1970), *Psicología de la inteligencia*, Ed. Psyche / Buenos Aires; (1970), *L'épistémologie*



Para J. Piaget, el desarrollo de la inteligencia consta de dos procesos esenciales e interdependientes: la «adaptación» y la «organización». Mediante la adaptación se consigue un equilibrio entre la asimilación de los elementos del ambiente y la acomodación de dichos elementos a través de la modificación o reformulación de los esquemas y estructuras mentales existentes.

En teoría, el equilibrio de una estructura se conseguiría cuando las acomodaciones anteriores pudieran permitir la asimilación de algo nuevo sin que dicha estructura se modificara; pero, justamente, para avanzar en el nivel de inteligencia el desarrollo requiere del «desequilibrio» para poder modificar las estructuras intelectuales.

La inteligencia se desarrolla, así, por la asimilación de la realidad y la acomodación a la misma. La «organización», por su parte, es la función que sirve para estructurar la información en las unidades que configuran los esquemas de conocimiento.

Debido a la interacción entre adaptación y organización, en cada estadio del desarrollo del individuo se origina una determinada forma de organización, una determinada estructura intelectual. Así, durante la etapa sensorio-motora el niño adquiere estructuras simples que permiten acceder a una etapa preoperatoria de inteligencia intuitiva, hasta llegar a la etapa de las operaciones formales, en la que el sujeto llega a manejar el pensamiento científico.

Para el desarrollo y construcción de las estructuras cognitivas es necesario, además, que entren en juego la maduración física, la experiencia o interacción con el medio y la equilibración o autorregulación, ya que las nuevas estructuras sólo se construyen mediante la superación de una serie de inconsistencias o desequilibrios.

El aprendizaje depende, pues, del grado de desarrollo y está en relación con el nivel operativo: el aprendizaje se sirve y depende del desarrollo, y no al revés; el desarrollo precede y limita la posibilidad de aprender.

No se puede, desde esta perspectiva, realizar cualquier tipo de aprendizaje en cualquier momento del desarrollo del sujeto; el aprendizaje ha de orientarse de acuerdo con la evolución. En el proceso del conocimiento las estructuras cognitivas previas condicionan el aprendizaje, que, a su vez, modifica y transforma tales estructuras y las prepara para nuevos y más complejos aprendizajes³².

*génétiq*ue. PUF / París; traducción (1970), *La epistemología genética*, Ed. A. Redondo / Barcelona; (1974). *La prise de conscience*, PUF / París; traducción (1976); *La toma de conciencia*. Ed. Morata / Madrid; (1975), *L'équilibration des structures cognitives*. PUF / París; traducción (1978), *La equilibración de las estructuras cognitivas*, Ed. Siglo XXI / Madrid.

32. J. Piaget nunca pretendió diseñar un modelo instruccional, pero muchos de sus seguidores hicieron importantes aplicaciones educativas de su teoría; de las que se pueden destacar las siguientes: los objetivos han de formularse según el nivel de desarrollo del alumno y han de plantearse métodos de enseñanza-aprendizaje más activos debido al papel constructivo que se atribuye al alumno a la hora de manejar el conocimiento.

L. S. Vygotsky (1896-1934), en su modelo de aprendizaje sociocultural sostiene, a diferencia de Piaget, que ambos procesos, desarrollo y aprendizaje, interactúan entre sí, considerando el aprendizaje como un factor del desarrollo.

Además, la adquisición de aprendizajes se aplica como formas de socialización. Concibe al hombre como una construcción más social que biológica, en donde las funciones superiores son fruto del desarrollo cultural e implican el uso de mediadores.

La relación que establece, L. S. Vygotsky³³ entre desarrollo y aprendizaje le hace formular su famosa teoría de la «zona de desarrollo próximo» (ZPD), afirmando que «la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz».

La «zona de desarrollo potencial» estaría, así, referida a las funciones que no han madurado completamente en el niño, pero que están en proceso de hacerlo. De todos modos, subraya que el motor del aprendizaje es siempre la *actividad* del sujeto, condicionada por dos tipos de mediadores: «herramientas» (las experiencias y conocimientos previos del alumno que transforman los estímulos informativos que le llegan del contexto) y «símbolos» (conjunto de signos que utiliza el mismo sujeto para hacer propios dichos estímulos, modificándolos cuando aquellos estímulos se interiorizan y se convierten en propios), ya sea autónomamente en la «zona de desarrollo real», o ayudado por la mediación en la «zona de desarrollo potencial».

Las «herramientas» están externamente orientadas y su función es orientar la actividad del sujeto hacia los objetos, busca dominar la naturaleza; los «símbolos» están internamente orientados y son un medio de la actividad interna que apunta al dominio de uno mismo.

Ambos dominios están estrechamente unidos y se influyen mutuamente. Ambas construcciones son, además, artificiales, por lo que su naturaleza es social; de modo que el dominio progresivo en la capacidad de planificación y autorregulación de la actividad humana reside en la incorporación a la cultura, en el sentido del aprendizaje de uso de los sistemas de signos o símbolos que los hombres han elaborado a lo largo de la historia, especialmente el lenguaje³⁴.

33. Véase, L. S. VYGOTSKY (1978) *Mind and society. The development of higher psychological processes*, MA: Harvard University Press / Cambridge; traducción (1979), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Ed. Crítica / Barcelona; también (1934), *Myshlenie i reb*; traducción de la edición inglesa (1977), *Pensamiento y lenguaje*, La Pléyade / Buenos Aires.

34. Leguaje que «surge 138, en un principio, como un medio de comunicación entre el niño y las personas de su entorno. Sólo más tarde, al convenirse en lenguaje interno, contribuye a organizar el pensamiento del niño, es decir, se conviene en una función mental interna», afirma L. S. VIGOTSKY (1979), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Ed. Crítica / Barcelona, p. 138.

Al presentar la acción del hombre como mediada por los sistemas de signos, éstos van a permitir una interpretación y el control de la acción social, y también, de la propia conducta individual. Todo este proceso recibe el nombre de «ley de la doble formación» puesto que el conocimiento se adquiere procesándolo, primero, desde el exterior, con las «herramientas», y reestructurándolo luego en el interior, a través de los «símbolos».

En el aprendizaje escolar la actividad del alumno está mediada por la actividad del profesor, que es el que debe ayudarle a activar los conocimientos previos (a través de las «herramientas») y a estructurar los conocimientos nuevos (a través de los «símbolos») proponiéndole experiencias de aprendizaje ni demasiado fáciles ni demasiado difíciles, sino en el límite de las posibilidades del sujeto, es decir, en su «área o zona de desarrollo potencial», con el fin de ir ampliándola y desarrollándola.

De esta forma los procesos de aprendizaje y de enseñanza se solapan, convirtiéndose la propia actividad del alumno y la del profesor en mediadores de todo proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito escolar.

Así pues, resumiendo estas teorías descriptivas del aprendizaje³⁵, se puede decir que J. Piaget, a la vez que relega la importancia de la relación social, da más importancia a la creación de las estructuras operatorias y enfatiza el proceso individual de construcción del conocimiento, primando el desarrollo sobre el aprendizaje; L. S. Wygotsky se centra más en la actividad personal del alumno mediada por el contexto y pone su empeño en ver de qué modo la línea cultural incide en la natural, entendiendo el desarrollo como la interiorización de medios proporcionados por la interacción con otros, por lo que el aprendizaje puede suscitar procesos evolutivos que sólo son activos en ese tipo de situaciones: el desarrollo viene guiado y conducido por el aprendizaje.

En todo caso, los dos autores conciben el aprendizaje como una reestructuración progresiva de la información³⁶.

Por otra parte, como señala C. Bereiter³⁷, las teorías prescriptivas del aprendizaje tienen un carácter eminentemente normativo, y entiende los procesos de enseñanza-apren-

35. Como ya se hizo anteriormente en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 74.

36. Como consecuencia de la mediación preconizada por L. S. Vigotsky, por la que todo proceso de enseñanza-aprendizaje debe proponerse de acuerdo con el umbral de las posibilidades del alumno, fueron apareciendo diversas aplicaciones como la «Enseñanza recíproca», las «Experiencias de aprendizaje mediado» y la «Programación adaptada», en donde la función del profesor es adaptarse al alumno fomentando el uso de estrategias adecuadas para aprender a aprender. También en el ámbito de la evaluación, se han derivado modelos de evaluación dinámica con el fin de valorar la capacidad real que tiene el alumno para resolver tareas por sí mismo y la capacidad potencial que presenta con la mediación de un experto y, así, identificar los puntos fuertes y débiles de los alumnos con dificultades en el aprendizaje que permitan ajustarles el programa de entrenamiento más adecuado; entre otros, «Learning Potential» y «Learning Potential Assessment Device».

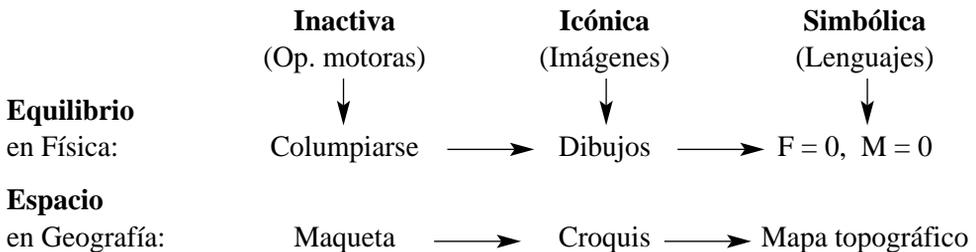
37. Véase C. BEREITER (1990), «Aspects of an educational learning theory», a.c.

dizaje íntimamente relacionados, ya que la enseñanza interactúa con el aprendizaje modificándolo, modelándolo y, en definitiva, imprimiéndole unos rasgos distintivos.

En esta línea estarían los modelos clásicos de interacción cognitiva, que diseñan cada una un modelo de instrucción acorde con su opción. Así, J. S. Bruner, ante una opción de «aprendizaje por descubrimiento», elabora la teoría de la categorización, y D. P. Ausubel, ante una opción de «aprendizaje por recepción», elabora la teoría del aprendizaje significativo.

J. S. Bruner³⁸, en su teoría de la categorización, afirma que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa es tener la experiencia personal de descubrirla.

La representación de la información se puede hacer mediante un conjunto de operaciones motoras o acciones apropiadas para alcanzar cierto resultado (representación «enactiva» o en acto), mediante una serie de imágenes mentales o gráficas, sin movimiento, más o menos complejas, basadas en datos percibidos o imaginados que representan un concepto sin definirlo cabalmente (representación icónica), y mediante una serie de proposiciones lógicas derivadas de un sistema simbólico gobernado por reglas o leyes para transformar las proposiciones (representación simbólica).



Estas formas de representación se van adquiriendo mediante la influencia del entorno y la maduración. Así, las materias nuevas deben enseñarse, en general, primero a través de la acción, avanzar luego a través del nivel icónico, cada uno en el momento adecuado de desarrollo del alumno, para poder abordarlas por fin en el nivel simbólico.

38. J. S. BRUNER (1960), *The process of education*, MA: Harvard University Press / Cambridge.; traducción (1963), *El Proceso de la Educación*, Uteha / México; (1961), «The act of discovery», en *Harvard Educational Review* 31(1961) pp. 21-32; (1966), *Toward a theory of instruction*. Cambridge University Press / New York; traducción (1972), *Hacia una teoría de la instrucción*, Uteha / México; (1970). *On Knowing Essays for the left hand*. Atheneum / New York; (1972). «Nature and uses of immaturity», en *American Psychologist*. 27 8 (1972) pp. 1-22; traducción (1984), en J. LINAZA (comp.), *Acción, pensamiento y lenguaje*. Ed. Alianza / Madrid.; (1983), *In search of mind*, Harper & Row / New York; traducción (1985), *En busca de la mente*. PCE / México.



De este modo se hace avanzar el aprendizaje de manera continua, en forma cíclica o en espiral; es decir, se empieza ofreciendo al alumno la materia muy simplificada y, progresivamente, se le va ofreciendo de forma más compleja. A esto se refiere la frase de J. S. Bruner³⁹: «Cualquier materia puede ser enseñada eficazmente en alguna forma honradamente intelectual, a cualquier niño en cualquier fase de su desarrollo».

Aprender por descubrimiento en la prácticas escolar es más bien una actividad guiada, que exige de los profesores un especial y minucioso trabajo de preparación, para proponer preguntas y situaciones enigmáticas, que estimulen la actividad del alumno, así como ofrecer sugerencias sobre cómo buscar las respuestas y diseñar quehaceres en los que los estudiantes busquen, manipulen, exploren e investiguen. Aprender por medio del descubrimiento parece más apropiado, si el producto del aprendizaje es importante, y quizá no tanto si se trata de temas bien estructurados que se pueden presentar con facilidad.

D. P. Ausubel⁴⁰, en su teoría del aprendizaje significativo por recepción, afirma que el aprendizaje ocurre cuando el material se presenta en su forma final y se relaciona con los conocimientos anteriores de los alumnos.

Coincide, por tanto, con la mayoría de los enfoques anteriores en el hecho de que el aprendizaje debe construirse a partir de las relaciones sistemáticas que se establezcan entre conocimientos nuevos y previos. Pero merece tratarse aparte porque destaca que la transmisión verbal es el vehículo normal y ordinario del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se acepta en el adulto la generación directa del nivel simbólico-formal sin pasar personalmente por las representaciones «enactiva» e icónica.

Para explicar su teoría, Ausubel clasifica los aprendizajes a partir de dos criterios: el primero se refiere al producto del aprendizaje y el segundo es el proceso de aprendizaje, no estando condicionado ninguno de ellos entre sí. Así el aprendizaje, fruto de la recepción y del descubrimiento, puede ser significativo o memorístico, dependiendo de las condiciones en que suceda.

Las condiciones para que el aprendizaje sea significativo son que el alumno:

- a) mantenga una cierta predisposición inicial hacia lo que se le enseña,
- b) posea los conocimientos previos adecuados para poder acceder a los conocimientos nuevos; estos organizadores previos son bloques de conocimiento estructurados, ya

39. J. S. BRUNER (1963), *El Proceso de la Educación*, Uteha / México, p. 51.

40. D. P. AUSUBEL (1960), «The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful material», en *Journal of Educational Psychology*, 31(1960) pp. 267-272; (1962), «A subsumption theory of meaningful verbal learning and retention», en *Journal of General Psychology*, 66(1962) pp. 213-224; (1963), *The Psychology of meaningful verbal learning*, Grune & Straton / New York; (1968), *Educational Psychology*, Holt, Rinehart & Winston / New York; traducción (1982): *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, Ed. Trillas / México; (1969), *Readings in school learning*, Holt, Rinehart & Winston / New York; D. P. AUSUBEL, J. D. NOVAK y H. HANESIA (1978³), *Educational Psychology: A cognitive view*, Holt, Rinehart & Winston / New York; traducción (1983), *Psicología Educativa*, Ed. Trillas / México.

que proporcionan la base para que el contenido que se vaya a aprender tenga un marco con el que poder relacionarse, y pueden ser expositivos, que son los que se emplean cuando el alumno tiene poco conocimiento sobre la información nueva, y comparativos, que se usan cuando la información nueva es más familiar y su función es introducir el nuevo material estableciendo analogías entre lo nuevo y lo conocido.

c) Que los contenidos informativos que se van a procesar han de presentarse estructurados, formando cada bloque de estos contenidos un organizador secuencial.

Así, en forma de resumen, las fases con sus estrategias, propias del aprendizaje significativo, seguirían esta secuencia:

Fase	Predisposición inicial: Recepción activa	Activación de conocimientos previos	Estructuración de conocimientos nuevos
Estrategia	Predisposición inicial: Recepción activa	Organizadores previos	Organizadores secuenciales

Los conocimientos se organizan en la estructura cognitiva, en la que operan la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, a través de diferentes formas de inclusión entre los conocimientos previos y los nuevos. D. P. Ausubel habla de aprendizajes significativos conseguidos a través de una inclusión o «aprendizaje subordinado», que supone ampliar los conocimientos previos con nuevos conocimientos que los enriquecen (inclusión derivativa) y a veces los modifican (inclusión correlativa), de un «aprendizaje supraordinado», que implica el aprendizaje de un concepto nuevo, que incluye varios conceptos previos, y de un «aprendizaje combinatorio» o simple relación, que hace referencia al aprendizaje de conocimientos nuevos, cuya relación con los previos no es jerárquica sino horizontal.

D. P. Ausubel diseña una teoría del aprendizaje escolar, que construye sobre lo que él llama procesos de subsunción (derivativa, correlativa, obliterativa, disociativa), siendo la construcción de significados el elemento clave de todo el proceso. Para ello, los contenidos que hay que aprender han de ser potencialmente significativos, es decir, han de poder relacionarse de manera estructurada con los esquemas u organizadores de conocimientos previos.

En la actualidad, se imponen dos posturas: por un lado, un intento de aplicar directamente las teorías del aprendizaje a las situaciones educativas, lo que se ha dado en llamar «Psicología cognitiva de la instrucción», y por otro, la necesidad de construir una disciplina cuyo contenido comporte la aplicación directa, lo que da lugar a una concepción de la Psicología de la Educación como disciplina puente entre lo psicológico y lo educativo.

Sin embargo, algunos autores abogan por considerar el fenómeno educativo desde una perspectiva interdisciplinar, dada su complejidad y se destaca la importancia del

profesor como mediador y el alumno como constructor de sus propios aprendizajes, por lo que es importante tener en cuenta las características del alumno y de sus estructuras de conocimiento (grados y formas de aprender), las características de la tarea (contenidos graduados a partir de una secuencia de capacidades) y los procesos de mediación e interacción (procesos estratégicos).

II. PROPUESTA DE UN MODELO INTEGRADO DE APRENDIZAJE PARA UNA ENSEÑANZA DE CALIDAD

Una de las principales tareas de todo profesor es confeccionar programas realistas, que faciliten el aprendizaje a los alumnos de manera apropiada a cada nivel educativo; por otro lado, existen experiencias suficientes para concluir que cada modelo –por ejemplo, el conductista o el cognitivo– se muestra válido y eficaz en ámbitos determinados y menos válido en otros y que, aunque en cada situación concreta predomine uno u otro sistema de aprendizaje, es probable que, en la mayor parte de los aprendizajes escolares, ocurran tanto procesos asociativos como de reestructuración cognitiva, apoyándose unos y otros mutuamente.

Conviene, también, considerar que la aparición de estos diferentes y a veces opuestos modelos, se debe a que cada uno se fija predominantemente en un aspecto de esta compleja realidad que es el proceso de aprendizaje. Se podría, no obstante, distinguir acerca del proceso de aprendizaje de tres enfoques diferentes:

- a) los modelos endógenos, representados fundamentalmente por J. Piaget y que defienden que el conocimiento se desarrolla por medio de la abstracción cognitiva, por lo que tratan de explicar cómo el sujeto desarrolla las estructuras de conocimiento en interacción con los objetos, dando menos importancia a los procesos de interacción social, centrandó así el aprendizaje en variables más relacionadas con el propio sujeto que aprende;
- b) los modelos exógenos, que se reflejan en la teoría de L. S. Vigotsky y que se pueden considerar como un complemento de los endógenos, ya que afirman que el conocimiento es más preciso cuanto mejor refleje la realidad exterior y explican el desarrollo de acuerdo con aquellos factores externos al sujeto, estableciendo como base del aprendizaje el contexto donde se desenvuelve el alumno; y, por último,
- c) los modelos dialécticos, que se fundamentan en el concepto de reciprocidad entre sujeto-conducta-ambiente, que propone A. Bandura⁴¹, que concibe el conocimiento

41. A. BANDURA (1976), *Social learning theory*. Prentice Hall / Englewood Cliffs, NJ; traducción (1982), *Teoría del aprendizaje social*, Ed. Espasa Calpe / Madrid; (1977), «Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change» en *Psychological Review*, 84, 2 (1977) pp. 191-215; (1982) «The Self and Mechanisms of Agency», pp. 3-39; en J. SULS (Ed), *Psychological Perspectives on the Self*, vol. 1; Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ.; (1986), *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*, Prentice may / Englewood Cliffs; traducción: (1987), *Pensamiento y acción. Fundamentos sociales*, Ed. Martínez Roca / Barcelona; A. BANDURA y R. H. WALTERS (1963), *Social learning and personality development*, Holt, Rinehart & Winston / New York.; traducción (1974): *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad*, Ed. Alianza / Madrid.

como consecuencia de la interacción entre el pensamiento del sujeto, sus acciones y el entorno en que se desarrolla, mostrando unas posiciones que tienen un carácter interactivo.

En este sentido, la fundamentación conceptual de la propuesta de modelo integrado de enseñanza-aprendizaje que se adopta se podría inscribir dentro de los modelos dialécticos y se enmarca en un constructivismo de interacción, según el cual, el conocimiento se alcanza a través de la acción activa y constructiva del sujeto sobre la realidad, reconociendo explícitamente que el sujeto que aprende se encuentra condicionado por las características propias y por las de la realidad misma; el aprendizaje, pues, se considera sustentado sobre dos supuestos básicos: la cognición flexible, según la cual los alumnos presentan grados y formas de aprender que configuran su peculiar y diverso estilo de conocimiento, y la contextualización flexible, que considera diversos grados y formas de ser aprendidos en los contenidos más representativos del medio cultural y socio-familiar, en donde se desarrolla el aprendizaje y que van a ser las fuentes de la propuesta educativa específica de cada curso y nivel.

Así, según el nivel educativo, estos tres elementos, sujeto, medio y propuesta educativa, estarán diferentemente relacionados, debiendo adaptarse, en las primeras etapas educativas caracterizadas por su obligatoriedad, la propuesta educativa más a la cognición flexible de los sujetos, que se manifiesta en sus diferentes intereses y motivaciones, su peculiar estilo de aprendizaje o formas y grados de aprender, consecuencia de sus capacidades, habilidades y estrategias, y de su competencia curricular.

Sin embargo, en la educación postobligatoria, Bachillerato y Universidad, es de suponer que la cognición del sujeto tenga que adaptarse forzosamente a las exigencias culturales y científicas traducidas en la propuesta programática.

1. ESTRUCTURA DEL MODELO INTEGRADO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ⁴²:

El modelo integrado de enseñanza-aprendizaje que se propone relaciona las características del sujeto con las culturales y científicas de la propuesta educativa, y presenta tres momentos clave:

- a) Recepción activa, que supone la exigencia de que el alumno reciba la información de un modo adecuado, lo que depende de las variables que favorecen una cierta predisposición o motivación al aprendizaje; es necesario que el alumno pueda atender y quiera aprender.
- b) Manejo del contenido que se ha de aprender, y está relacionado con la organización de la información, y conlleva un acercamiento más consciente y comprensivo a la

42. Se remonta aquí el modelo presentado en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (20012), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 85-98, por considerarlo como una propuesta válida para optimizar el proceso instructivo y mantenerse como muy adecuado para la actual concepción de búsqueda de una enseñanza de calidad.

nueva información. El alumno debe establecer relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos, organizando una nueva información mediante estrategias de estructuración de la información.

- c) Integración de la información en las estructuras de conocimiento, que sólo es posible si la nueva información organizada encaja con los esquemas cognitivos de los conocimientos previos; de lo contrario, dichos esquemas tendrán que sufrir una reestructuración para que no se produzcan disonancias. La meta final de este proceso es poder aplicar la información aprendida en nuevos aprendizajes y en la resolución de problemas. Lo más importante para el profesor es, sin embargo, saber traducir estos *momentos clave* a la realidad del aula.

2. LAS VARIABLES RELACIONADAS CON EL MODELO PROPUESTO

Desde el punto de vista metodológico, los momentos clave se traducen y ofrecen una aplicación práctica, exigiendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea motivador (recepción activa) siga con una organización de los contenidos informativos (manejo de la información), para que el aprendiz reestructure y amplíe sus conocimientos y pueda, así, utilizarlos y aplicarlos a nuevos aprendizajes (reestructuración).

- a) Una adecuada «recepción activa» de la información implica la posibilidad de atender selectivamente a determinados estímulos de un conjunto de información, para que los receptores sensoriales reciban la información en las mejores condiciones.

Pero la recepción activa supone, además, una predisposición hacia la tarea, una motivación⁴³ que nos permita analizar los diferentes factores que impulsan a las personas a iniciar acciones encaminadas hacia aprendizajes específicos, tales como la estimación de las metas y de la propia competencia, el ajuste emocional y el autocontrol, y hacen que persistan después en sus tentativas, hasta llegar a alcanzarlos. La motivación nos va a orientar a que el proceso de aprendizaje sea más o menos significativo.

- b) Cuando un alumno necesita contar con los conocimientos previos adecuados, activarlos para convertirlos en inclusores⁴⁴ y, así, acceder a la nueva información, se está hablando del «manejo de la información» y de la estrategia que se aplica para su organización. La activación de los conocimientos previos, convirtiéndose en inclusores, condiciona el resto del proceso de aprendizaje y constituye el eje del mismo, ya que cuando no se sabe nada sobre un tema, no puede haber aprendizaje significativo, lo más que se puede hacer es aprenderlo de forma mecánica y repetitiva.

Por otro lado, la cantidad de información que llega al aprendiz suele ser tan grande que le resulta imposible procesarla en su totalidad, por eso se precisa valorar cada dato

43. Motivación que, en su vertiente preferentemente académica, se contemplará en otro momento de esta exposición.

44. Se llama «includor» a un prerrequisito que se activa en la estructura cognitiva del aprendiz dentro de un proceso de aprendizaje real y concreto. Sin embargo, por «prerrequisito» se entiende un concepto teórico necesario para entender una nueva información.

informativo a la luz de los inclusores, con objeto de establecer una primera relación que dé sentido y discrimine dichos datos.

Si el aprendiz no es capaz de realizar esta primera selección, intentará inútilmente asimilarlo todo, pero no podrá acomodarlo convenientemente en su memoria permanente (MP).

Así, la importancia de la organización de los conocimientos es patente, y cuando ésta se da, el conocimiento puede recordarse más fácilmente y recuperarlo de forma ordenada.

Todo ello nos indica que para comprender un mensaje no basta con activar los prerrequisitos y seleccionar los elementos relevantes del mismo, es preciso también que el alumno maneje la información hasta llegar a organizarla personalmente y prepararla para su integración. La investigación ha demostrado que cuantas más relaciones se establezcan entre los elementos de una información mejor es comprendida, integrada y retenida.

Estos condicionantes del proceso de aprendizaje tienen su traducción a la enseñanza y muestran la importancia que tiene el proporcionar, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, una perfecta secuencia organizada de los contenidos informativos.

La organización de un contenido informativo supone una estructuración básica, enriquecida, en su caso, con una elaboración. Estructuración básica que implica un análisis para separar las ideas esenciales y dominantes de las irrelevantes o redundantes, y de los detalles complementarios.

La organización de una información también requiere explicitar las relaciones jerárquicas entre conceptos supraordinados y subordinados mediante una diferenciación progresiva, con el fin de que las ideas más inclusivas se sitúen en la parte superior de la jerarquía, integrando cada vez ideas más diferenciadas, hasta identificar la idea principal que sintetiza a todas; logrando, de este modo, una forma económica de considerar las distintas partes de un todo informativo. La elaboración, por su parte, es una estructuración más profunda, que genera una mayor conexión entre las partes del contenido informativo.

c) La información, convenientemente organizada, se integra en la estructura cognitiva de una manera progresivamente diferenciada a través de distintas modalidades de inclusión, estableciendo relaciones más profundas y duraderas entre los contenidos informativos previos y los nuevos, y ampliando los conocimientos previos, que es en lo que, en definitiva, consiste el aprendizaje con algún grado de significatividad.

Así se entiende la «integración de la información en las estructuras de conocimiento», como un cambio conceptual que supone una recombinación de la información o una reconciliación integradora⁴⁵, que, en contraposición con la diferenciación progresiva, es una estrategia de reestructuración de la información cuya característica principal es la horizontalidad y no la jerarquización.

45. Véase D. P. AUSUBEL (1982), *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, Ed. Trillas / México, pp. 186-189.

Su objetivo es hacer avanzar las cadenas de aprendizaje, ampliando o modificando los conceptos previos, dando lugar a un conocimiento progresivamente diferenciado.

Ambas estrategias –diferenciación progresiva y reconciliación integradora– son complementarias y la información estructurada en este doble sentido, al establecer conexiones dentro de los conceptos y entre los mismos, es lo que diferencia el aprendizaje significativo del aprendizaje repetitivo, cumpliendo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las condiciones de la propuesta realizada, los tres grandes principios del aprendizaje significativo:

- a) Participación en la construcción del conocimiento (asimilación activa).
- b) Manejo de la información dentro de cada unidad de conocimiento de manera jerarquizada (diferenciación progresiva).
- c) Establecimiento de secuencias horizontales para hacer avanzar los bloques informativos propios de cada proceso de aprendizaje (reconciliación integradora).

III. LA MOTIVACIÓN

Es ya un tópico quejarse de la falta de motivación de los alumnos, de su escaso o nulo interés por una asignatura concreta o por el estudio en general; no hay que olvidarse tampoco de la importancia de la motivación del profesor que, en algunas ocasiones, se enmascara detrás de los conflictos y del fracaso de los alumnos.

En el inicio de todo proceso de aprendizaje, además de poder atender es necesario querer aprender, lo que implica una cierta predisposición o motivación inicial. No es de extrañar, pues, que la importancia que se le ha venido dando a la motivación a lo largo del tiempo haya sido grande y que cualquier modelo de aprendizaje conlleve, tácita o explícitamente, una teoría de la motivación⁴⁶.

Desde un enfoque exclusivamente escolar o académico, P. R. Pintrich y E. V. De Groot⁴⁷ identifican en la motivación cuatro componentes: el valor que los alumnos dan a las metas, la percepción que tengan de sus competencias, las atribuciones causales que realicen y las reacciones emocionales que sudan en torno a la tarea. A continuación se presentan cada uno de estos aspectos⁴⁸.

46. Se han ido sucediendo múltiples teorías para explicar la motivación, incluso desde posiciones contrarias. Según M. C. GONZÁLEZ TORRES (1997), *La motivación académica. Sus determinantes y pautas de intervención*, Ed. EUNSA / Pamplona, p. 18, el concepto de motivación ha ido evolucionando desde una perspectiva más cuantitativa (teorías basadas en la reducción o ampliación del impulso) hacia otra más cualitativa, centrada en la interacción entre el estilo del alumno para aprender y los condicionantes de la propuesta educativa.

47. P. R. PINTRICH y E. V. DE GROOT (1990), «Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance», en *Journal of Educational Psychology*, 82, 1 (1990) pp. 33-40.

48. Un tratamiento más completo y desarrollado de esta cuestión puede verse en L. ÁLVAREZ, J. A. GONZÁLEZ-PIENDA, J. NUÑEZ y E. SOLER (1999), *Intervención psicoeducativa, estrategias para elaborar adaptaciones de acceso*, Ed. Pirámide / Madrid.

1. LAS METAS

Representan un *constructo* fundamental para predecir la conducta, y pueden agruparse en metas relacionadas con la valoración social, metas relacionadas con la propia tarea y metas relacionadas con el sujeto.

En el ámbito educativo⁴⁹, estas metas se pueden concretar en metas de aprendizaje y metas de rendimiento. Las de aprendizaje suponen, por parte del sujeto, el desarrollo y mejora de la capacidad; mientras que las de rendimiento reflejan el deseo del sujeto, más que de aprender, de demostrar a los demás su competencia y obtener juicios positivos acerca de la misma. Los alumnos que se orientan hacia metas de aprendizaje tienden a implicarse en tareas que conllevan un desafío, mientras que los que se orientan hacia metas de rendimiento evitan aquellas tareas que supongan un riesgo de fracaso. El tender a una u otra meta depende del concepto que el sujeto tenga de su capacidad, bien como algo estático o dinámico.

En la práctica conviene introducir pautas de entrenamiento que permitan a los estudiantes orientarse hacia aquellas metas más motivadoras.

En principio, puede parecer que habría que elegir preferentemente metas de aprendizaje. Sin embargo, actualmente no está claro que un interés exclusivo por las metas de aprendizaje puede conducir, con el paso del tiempo, a un perfil motivacional desadaptativo. Una adecuada coordinación de metas puede conllevar, a la larga, mayores éxitos académicos. Entre otras, se pueden citar las siguientes pautas de intervención que puede realizar el profesor:

1.1. Facilitar cierta tolerancia al error.

1.2. Utilizar el aprendizaje cooperativo frente al competitivo, ya que los orígenes de la motivación están en los procesos interpersonales. Si la interacción tiene lugar dentro de un contexto de aprendizaje cooperativo, provocará un sistema motivacional con las siguientes características: motivación intrínseca, altas expectativas de éxito, alto incentivo para aprender basado en el mutuo beneficio, gran curiosidad por el conocimiento, continuo interés por el aprendizaje, fuerte compromiso para aprender, gran persistencia en la tarea, etc.

1.3. Buscar un equilibrio entre motivación intrínseca y extrínseca, buscando el equilibrio entre ellas para utilizar adecuadamente tanto los refuerzos para motivar extrínsecamente como otras estrategias para mantener la motivación intrínseca. A una determinada actuación siguen unos resultados. Estos resultados se valoran personalmente y por los demás, y tales valoraciones, tanto intrínsecas como extrínsecas, influyen en la moti-

49. En este apartado se sigue la obra L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 385 y s.

vación para continuar haciendo esa actividad. Para mantener un equilibrio entre la motivación intrínseca y extrínseca deberemos tener en cuenta las siguientes estrategias:

- a) Utilizar adecuadamente los premios, aunque debe tenerse en cuenta que los premios externos no siempre implican una reducción de la motivación intrínseca; si se utilizan, debe hacerse de modo selectivo, de forma que las influencias de control externo no eliminen las satisfacciones intrínsecas.
- b) Manejar ambientes reforzantes, pues la motivación intrínseca aumenta cuanto más positivo y menos controlado sea el ambiente. Por ello no es aconsejable clases saturadas de exámenes, pues en ellas resultará difícil mantener el interés intrínseco de los alumnos. Debería buscarse un equilibrio entre las estrategias para mantener la motivación intrínseca y los criterios competitivos que la sociedad espera de la escuela.
- c) Proporcionar «feed-back» de manera adecuada, pues el «feed-back» positivo debe proporcionarse inmediatamente después de la actuación; al contrario, el «feedback» negativo debe proporcionarse cuando es útil: justo antes de la siguiente actuación.

1.4. Asignar tareas variadas y relacionadas con la experiencia de los estudiantes o la realidad cotidiana, e incluir elementos novedosos, creativos, humorísticos, lúdicos, etc.

1.5. Por último, el establecimiento de metas ha de ser planificado convenientemente teniendo en cuenta, entre otras, los siguientes aspectos:

- a) La formulación del objetivo;
- b) la especificación de la tarea y
- c) del modo en que se va a medir la actuación: unidades físicas, unidades temporales o ambas;
- d) el establecimiento del nivel de rendimiento, señalando el tiempo que se requiere o necesita;
- e) la evaluación de las metas según su dificultad, complejidad e importancia,
- f) estableciendo las prioridades entre las metas, y
- g) la coordinación de las metas de los diferentes sujetos, con el fin de que no se generen conflictos.

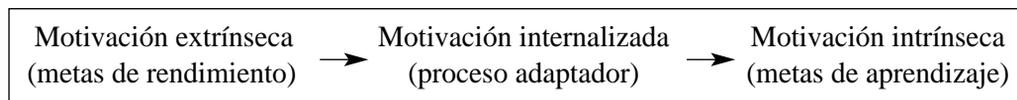
2. PERCEPCIÓN DE COMPETENCIA

El segundo componente de la motivación, íntimamente relacionado con las metas, es la percepción que el sujeto tiene de su capacidad o competencia. La importancia de una buena **percepción de competencia** es enorme, ya que los estudiantes con una percepción positiva muestran mayor interés por aprender, gustan de los retos y, en general, obtienen mejores resultados en su rendimiento académico. La percepción de la competencia depende del tipo de motivación de la persona, y por otro, de la percepción que sobre su propia competencia proyecten los demás⁵⁰.

50. Es lo que se conoce con el «efecto Pigmalión».

La motivación extrínseca es más dependiente de las recompensas y sanciones externas; la motivación intrínseca está más vinculada a la tarea; la motivación internalizada es un tipo de motivación muy adaptada.

Conviene, pues, entender la motivación como un continuo que va desde la regulación externa de la conducta (motivación extrínseca, metas de rendimiento), pasando por la regulación o motivación internalizada, hasta llegar a la regulación por integración (motivación intrínseca, metas de aprendizaje) o autorregulación personal. Existe, además, una clara relación entre la orientación hacia metas intrínsecas y la percepción de competencia.



Las creencias en las propias capacidades para lograr ciertas metas influyen en la motivación y, en definitiva, en el esfuerzo del sujeto por aprender, en la calidad del procesamiento, que tiende a ser más profundo, y en el rendimiento, sobre todo en tareas nuevas.

Así, en las creencias de eficacia influyen los resultados obtenidos, la comparación social, la información de los demás y los síntomas fisiológicos experimentados al realizar determinada tarea. Para una mejora de la percepción de competencia se pueden utilizar las siguientes pautas⁵¹:

2.1. *Obtener éxitos continuados*: Si un alumno tiene bajas expectativas de éxito en un área, una serie de experiencias positivas en esa área mejorará dichas expectativas; pero estas experiencias, usadas para construir expectativas positivas, deben ser similares a las de situaciones normales académicas. Conviene presentar tareas de dificultad óptima y establecer metas específicas, próximas y claras, indicando los criterios de evaluación.

Para que estas experiencias aumenten las expectativas de éxito, se deben añadir refuerzos, que lleven la cognición personal del éxito por parte del alumno, combinando este aspecto, puramente conductual con variables cognitivas.

2.2. *Utilizar estrategias de enseñanza variadas* en el momento adecuado, con el fin de que los alumnos perciban que pueden aprender. Se debe poner el acento, como estrategia de enseñanza, en:

a) *Proponer interrogantes*, pues uno de los factores que más incidencia tienen en el aprendizaje es la curiosidad; la novedad, la paradoja, lo absurdo en pequeñas dosis provocan curiosidad.

Así, en clase se puede suscitar curiosidad proponiendo interrogantes, que planteen en los alumnos conflictos entre datos y conceptos, hechos y principios, sucesos y teorías,

51. M. C. GONZÁLEZ TORRES (1997), *La motivación académica. Sus determinantes y pautas de intervención*, Ed. EUNSA / Pamplona, p. 154.

etc.; sin embargo, no conviene abusar de esta estrategia para que no pierda sus efectos positivos.

b) También se pueden utilizar *organizadores previos* para que el alumno perciba que puede aprender significativamente, reconociendo la nueva información para relacionarla con la conocida, de modo que este reconocimiento de la información dependa de los esquemas, que tenga el alumno en su estructura cognitiva codificados de distintas formas.

Cuando el alumno ya posee los puntos de anclaje de la nueva información (inclusores), hay que aprovecharlo y darle la oportunidad de aprender más sobre ello. Por eso es importante iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje presentando organizadores previos que establezcan puentes de unión entre la nueva información y la conocida, para que no existan saltos que hagan perder el hilo conductor del razonamiento.

c) También la *presentación de los objetivos de aprendizaje* suele clarificar la tarea y reduce la ansiedad, aumenta las expectativas de éxito y la percepción de competencia. Ello siempre que haya coherencia entre los objetivos, el método de enseñanza, su posterior evaluación y los objetivos formulados.

d) Usar *adecuadamente las estrategias de la enseñanza expositiva*, dando respuesta a los conflictos que pueden aparecer entre la información nueva y la conocida. Así, son muy eficaces las *formas primarias*⁵², que introducen aspectos concretos personales y emotivos en un discurso por lo común excesivamente abstracto; y también las *formas secundarias*, preferentemente analogías, para ayudar a que se encuentre en la exposición algo familiar en un material, que se percibe como ajeno y remoto.

e) Y, finalmente, *satisfacer la curiosidad a través de la enseñanza por descubrimiento* sobre todo guiado, para lo que pueden utilizarse las estrategias para enseñar procesos algorítmicos y heurísticos, así como los pasos del proceso hipotético deductivo-inductivo.

El peligro en esta técnica de enseñanza, está en proponer un problema interesante al principio, y luego no ser capaz de mantener la investigación con el mismo nivel de interés, provocando así una frustración de graves consecuencias para futuros aprendizajes.

2.3. Entrenar al alumno en procesos estratégicos con el fin de que pueda poner en práctica sus capacidades con mayor competencia. La capacidad de autorregular el aprendizaje se puede mejorar mediante el entrenamiento y adquisición de estrategias cognitivas, metacognitivas y de apoyo⁵³.

2.4. Autocontrolar los avances del alumno, ya que puede tener expectativas positivas de éxito, para realizar una tarea dada; pero si él mismo no es consciente de sus avan-

52. De ellas se habla al presentar la enseñanza expositiva; así como también de las *formas secundarias*.

53. Cuestión que se aborda con programas de apoyo en L. ÁLVAREZ, J. A. GONZÁLEZ-PIENDA, J. NUÑEZ y E. SOLER (1999), *intervención psicoeducativa, estrategias para elaborar adaptaciones de acceso*, Ed. Pirámide / Madrid.

ces, es fácil que no lo consiga. Es preciso entrenarle para que sea capaz de operativizar las conductas que tienden hacia el objetivo a través de un sistema de registros que le permita controlar su actividad y reforzarse de forma conveniente.

3. El poder motivador de las percepciones de competencia y autoeficacia está modulado por las **atribuciones** causales y las creencias que se poseen acerca de la propia inteligencia. No son los éxitos o fracasos en sí mismos los que condicionan una conducta posterior, sino la forma en que son valorados; las atribuciones, que se realizan, nos ayudan a interpretar lo que nos ocurre y, así, influyen en nuestras conductas ⁵⁴.

De este modo las atribuciones que se realicen de la capacidad, el esfuerzo, la suerte o la dificultad de la tarea van a condicionar el resultado obtenido según el lugar de control, la percepción de las causas y la posibilidad de control.

- a) *El lugar de control* alude al modo en que los individuos perciben, o al sitio donde localizan generalmente, la causa de sus conductas: dentro de la persona (capacidad, esfuerzo), responsabilizándose de sus resultados, o, por el contrario, fuera (suerte o dificultad), atribuyendo dicha responsabilidad a la influencia de otras personas, a la suerte, etc. Si la atribución del éxito es endógena, el sujeto se refuerza positivamente; pero, si el fracaso, se atribuye a falta de capacidad o de esfuerzo, el sujeto se verá afectado negativamente.
- b) *La percepción de las causas* como estables o inestables influye en las expectativas de éxito. Así, si se atribuye el éxito a causas estables (capacidad), se pensará que esos mismos resultados se producirán en el futuro; pero si lo atribuye a causas inestables (suerte), puede pensarse que esos éxitos no se repetirán nuevamente.
- c) *La posibilidad de control* se refiere al grado, en que el sujeto puede mantener un control voluntario, o no, sobre una causa; así, si se piensa que el fracaso se debe a la mala suerte, es fácil pensar que ello escapará al control personal.

3.1. Teoría atribucional de la motivación de logro. Las atribuciones se centran en cómo el sujeto percibe e interpreta la información que recibe. B. Weiner ⁵⁵ desarrolla la «**Teoría atribucional de la motivación de logro**», según la cual, el rendimiento estaría determinado por las atribuciones, que los alumnos realizan ante los resultados obtenidos según la habilidad, esfuerzo, azar o facilidad de la tarea. Así, todas las personas tratan de explicar por qué las cosas sucedieron de una determinada manera e intentan *atribuirles* unas determinadas causas.

Del mismo modo, los alumnos tratan de explicar los resultados obtenidos con preguntas tales como: ¿por qué me suspendieron en el examen?, ¿en qué me equivoqué en

54. Véase: B. WEINER (1985), «An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion», en *Psychological Review*, 92, 4 (1985) pp. 584-593.

55. B. WEINER (1979), «A theory of motivation for some classroom experiences», en *Journal of Educational Psychology*, 71 (1979) pp. 3-25; (1985), «An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion», en *Psychological Review*, 92, 4 (1985) pp. 584-593; (1986); *An attributional Theory of motivation and emotion*, Springer-Verlag / New York.

la redacción?, relacionándolas con factores como la capacidad, el esfuerzo, el talento, la suerte, la ayuda, el interés o la claridad de las instrucciones recibidas. B. Weiner ha agrupado las diferentes causas a las que los alumnos suelen atribuir el éxito o el fracaso en ocho posibilidades, con algunos ejemplos aclaratorios:

	Causas internas		Causas externas	
	Estables	Inestables	Estables	Inestables
Controlables	Esfuerzo típico (por lo general estudió mucho).	Esfuerzo inmediato (sencillamente, no me preparé).	Actitud del profesor (creo que le caigo bien, desde que...).	Ayuda infrecuente (jamás podría haberlo conseguido sin...).
Incontrolables	Capacidad (esto me va).	Talante (hoy no estoy para...).	Tarea dura (ese examen era demasiado difícil).	Suerte (anoche leí precisamente lo que se preguntó).

Según las causas a las que el sujeto atribuye los resultados obtenidos se puede hablar⁵⁶ de patrones atribucionales adaptativos, que favorecen la motivación académica, y desadaptativos, que la inhiben.

Los problemas más graves de desmotivación en los alumnos surgen, cuando éstos atribuyen sus propios errores a causas *internas estables incontrolables*, siguiéndoles de cerca las atribuciones de los fracasos a causas *externas*, que no dependen del control personal.

Lo positivo, sin embargo, sería pensar que los problemas son entrenables y modificables. En esta línea se señala⁵⁷ que los alumnos que tienen problemas para abordar las tareas académicas, muestran, por lo general, un patrón atribucional desadaptativo, que repercute muy negativamente sobre su motivación y rendimiento, mostrando una escasa confianza en sus capacidades y tendiendo a atribuir sus éxitos, en mayor medida, a factores externos.

Por el contrario, los sujetos que no tienen esas dificultades tienden a atribuir sus éxitos a su capacidad y sus fracasos a factores externos.

Obtenido el perfil atribucional en aquellos casos en que sea necesario se introducen las pautas de entrenamiento más indicadas como:

56. Al respecto sobresale la posición, que se sigue, de M. C. GLEZ. TORRES y J. TOURÓN (1992), *Autoconcepto y rendimiento académico. Sus implicaciones en la motivación y en la autorregulación del aprendizaje*, EUNSA / Pamplona.

57. Así, S. GLEZ.-PUMARIEGA, J. C. NÚÑEZ y J. A. GONZÁLEZ-PIENDA (1996), «Atribuciones causales en alumnos con y sin dificultades de aprendizaje», en *Rev. Magister*, 14 (1996), pp. 217-144.

- a) *Conectar el éxito con el esfuerzo personal*, estrategia que es muy importante, cuando un sujeto no percibe una conexión entre su esfuerzo y las consecuencias del mismo.
- b) *Obtener resultados positivos*, estrategia que consiste en intentar que los alumnos vayan adquiriendo resultados positivos de manera equilibrada. Según la *teoría de la atribución*, la motivación aumenta cuando la persona atribuye y ve que el éxito es una consecuencia directa de su esfuerzo. Ahora bien, es importante que los avances los registren y valoren en su justa medida tanto el mismo sujeto como los que le rodean, ya que, en la medida en que el individuo percibe que los demás juzgan su actividad como importante, valorará más su progreso porque añadirá a las necesidades personales, las culturales.
- c) *Modificar el patrón atribucional desadaptativo*⁵⁸, de forma que el fracaso no sea considerado como una amenaza, sino como un elemento más del proceso de aprendizaje, y en el que la capacidad sea considerada como un rasgo modificable y mejorable a través del propio esfuerzo, dedicado en aprender y utilizar las estrategias necesarias para afrontar las tareas escolares.

4. Las reacciones emocionales, un componente más de la motivación, han de enfocarse desde la interacción entre el alumno y la propuesta educativa. En este ámbito las dos variables con más peso son el autoconcepto y las tasas de ansiedad. Aquí se considera sólo el autoconcepto, puesto que las tasas de ansiedad requieren una intervención más especializada⁵⁹.

La investigación sobre este ámbito⁶⁰ ha establecido una determinación recíproca entre autoconcepto y resultados académicos, y sobre el hecho de que el efecto del autoconcepto sobre el rendimiento es inmediato, mientras que el efecto del rendimiento sobre el autoconcepto es mucho más lento.

De esta forma, cuando el alumno confía en sus propias capacidades, tiene expectativas de autoeficacia, se siente responsable de los objetivos y adquiere un aprendizaje con

58. Véase J. C. NÚÑEZ, y S. GLEZ.-PUMARIEGA (1998), «Intervención sobre los déficits afectivos y motivacionales en alumnos con dificultades de aprendizaje», pp. 281-308, en V. SANTIUSTE y J. BELTRÁN (coord.), *Dificultades de aprendizaje*, Ed. Síntesis / Madrid.

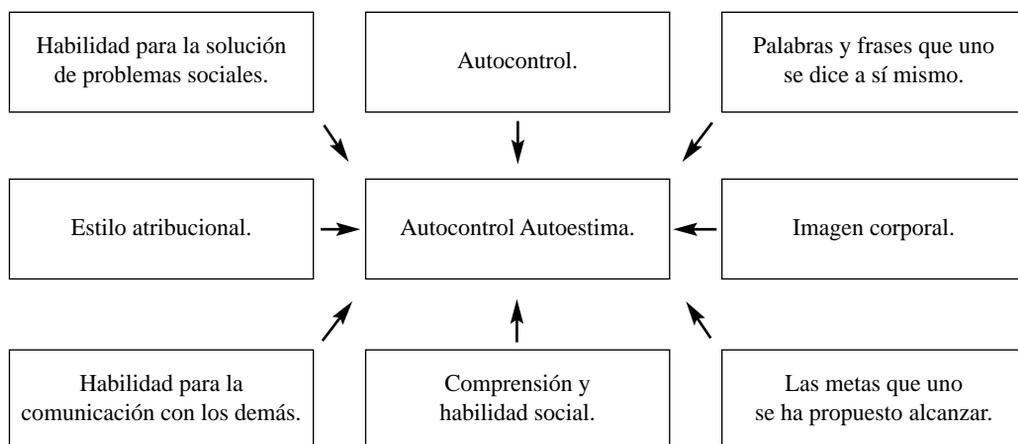
59. Los interesados en este aspecto pueden acudir a L. ÁLVAREZ, J. A. GONZÁLEZ-PIENDA, J. NÚÑEZ y E. SOLER (1999), *Intervención Psicoeducativa, Estrategias para elaborar Adaptaciones de Acceso*, Ed. Pirámide / Madrid.

60. J. C. NÚÑEZ (1992), *El autoconcepto: Características estructurales, diferencias evolutivas ínter e intraindividuales y su relación con el rendimiento académico en alumnos de 6 a 11 años*, Tesis Doctoral. Departamento de Psicología. Universidad de Oviedo / OVIEDO; J. C. NÚÑEZ, y S. GLEZ.-PUMARIEGA (1998), «Intervención sobre los déficits afectivos y motivacionales en alumnos con dificultades de aprendizaje», pp. 281-308, en V. SANTIUSTE y J. BELTRÁN (Coord.) (1998), *Dificultades de aprendizaje*, Ed. Síntesis / Madrid; J. C. NÚÑEZ, J. A. GONZÁLEZ-PIENDA y S. GLEZ.-PUMARIEGA (1995), «Autoconcepto en niños con y sin dificultades de aprendizaje», en Rev. *Psicothema*, 7, 3 (1995) pp. 587-604; J.C. NÚÑEZ, J. A. GONZÁLEZ-PIENDA, J.A. GARCÍA, S. GLEZ.-PUMARIEGA, M. C. ROCES, L. ÁLVAREZ y M.C. GONZÁLEZ (1998), «Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico», en Rv. *Psicothema*, 10, 1(1998) pp. 97-109.

un mayor grado de significatividad y funcionalidad, por lo que, una instrucción estratégica e interactiva de alta calidad será la que consiga desarrollar de manera equilibrada los componentes cognitivos, motivacionales y del *Self-esteem*. Dicho modelo⁶¹ implica los seis pasos siguientes:

- a) Se enseña al alumno una estrategia de aprendizaje y cómo utilizarla.
- b) Se aprenden otras estrategias y se aplican en múltiples contextos.
- c) Se desarrolla la capacidad para seleccionar estrategias para tareas concretas (procesos ejecutivos de orden superior). Es el conocimiento de la autorregulación.
- d) Se conoce lo importante de ser estratégico (conocimiento estratégico general). Crean en el desarrollo de la autoeficacia.
- e) Se acumula, además de un conocimiento general, un conocimiento específico que, a menudo, es suficiente para resolver problemas sin la ayuda de estrategias.
- f) Se alcanzan «autoconceptos futuros» que suponen un impulso para el logro de metas moto a corto como a largo plazo, y estimulan el funcionamiento del sistema meta-cognitivo completo.

Así, conocido el perfil que presenta el alumno, la intervención pretende una acción directa sobre aquellas variables que lo determinan. Algunas de éstas son las siguientes⁶²:



De manera operativa, estas habilidades se pueden desarrollar mediante procesos estratégicos específicos para el ámbito personal, donde intervienen en el autoconcepto,

61. Véase: J. C. NÚÑEZ, y S. GLEZ.-PUMARIEGA (1998), «Intervención sobre los déficits afectivos y motivacionales en alumnos con dificultades de aprendizaje», pp. 281-308, en V. SANTIUSTE y J. BELTRÁN (Coord.) (1998), *Dificultades de aprendizaje*, Ed. Síntesis / Madrid, p. 284, a quienes se sigue en su exposición.

62. Según A. W. POPE, S. M. MCHALE y W. A. CRAIGHEAD (1988), *Self-esteem enhancement with children and adolescents*, Pergamon Press / New York.

con la autoimagen, las autoinstrucciones y el autocontrol, y para el ámbito socio-educativo, donde el autoconcepto se puede mejorar con estrategias para la solución de problemas sociales, para ser conscientes de los objetivos propuestos y para mejorar las habilidades de interacción.

La mejora del autoconcepto relacionado con uno mismo pasa por desarrollar las siguientes pautas:

- a) La *autoimagen*⁶³ es el punto de partida y la base donde se asientan las otras variables del autoconcepto; la intervención sobre este ámbito supone: ajustar los modelos del sujeto, hacerle ver las posibilidades físicas reales, modificar las atribuciones y el lenguaje autodirigido.
- b) Las *autoinstrucciones*⁶⁴ son una consecuencia de lo que le dicen a uno los demás o lo que uno se dice a sí mismo; la intervención sobre este ámbito supone: modificar los pensamientos negativos por pensamientos positivos, lo que implica una reestructuración cognitiva, e instruir al alumno para que aprenda a autorreforzarse.
- c) El control de los sentimientos y de la conducta hace que el sujeto se sienta competente y seguro ante los demás⁶⁵; la intervención sobre el *autocontrol* supone planificar metas realistas, regular y dominar la conducta, comprender, aceptar y cumplir las normas.

El entrenamiento del autoconcepto social y escolar ha de tener en cuenta las siguientes pautas:

- a) *Solucionar los problemas sociales* de los alumnos, ya que éstos, en el contexto escolar y social, suelen tener discusiones, dificultades de adaptación, experiencias de rechazo, etc., que, cuando no saben solucionar convenientemente, les generan falta de confianza y de seguridad. En el proceso de solución de estos problemas, intervienen aspectos afectivos (malestar porque algo va mal), cognitivos (estudiar el problema y buscar soluciones) y conductuales (ejecutar el plan).
- b) Cuando las metas son excesivamente altas y no se adecuan a las características del sujeto, el alumno puede experimentar fracasos frecuentes y escasos éxitos. Por ello, se deben *proponer objetivos realistas*, cuyas metas han de estar adaptadas a sus posibilidades reales. En este sentido, la tarea de los profesores es diseñar metas adaptadas a las capacidades del sujeto. Por este motivo, el diseño de las Programaciones de Aula se hará con una estructura de capacidades sobre contenidos. La selección de contenidos ha de ser adecuada al nivel de desarrollo del alumno, pero, además, cada contenido ha de abordarse con el grado de profundidad que permita cada una de las

63. El peso de la autoimagen es más fuerte durante la adolescencia y puede llevar a conductas extremas, como la anorexia, cuando la percepción de uno mismo es demasiado negativa.

64. Cuando un alumno encuentra dificultades o fracasa, se dice frases negativas que, si no se cortan, se pueden generalizar y configurar un tipo de pensamiento en sí mismo muy negativo.

65. La falta de control repercute negativamente sobre el rendimiento académico porque disminuye la capacidad de atención sostenida y los «feed-back» positivos del profesor y del resto de los compañeros.

capacidades del sujeto. El diseño de objetivos con estas características permitirá adaptarlos con facilidad a las posibilidades reales de cada alumno.

- c) La dimensión social dentro de la estructura del autoconcepto es una variable esencial porque, cuando la persona va aprendiendo a *relacionarse con habilidad*, experimenta una mejora de la opinión que tiene de sí mismo. La capacidad para comprender el punto de vista de los demás es básico en las relaciones interpersonales; unas pautas para conseguirlo son escuchar, compartir, articipar, elogiar y saber cuándo participar⁶⁶.

El proceso de intervención en estos aspectos y ámbitos se puede realizar en grupo pequeño, tanto con alumnos con dificultades como con alumnos sin dificultades de interacción, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- 1.º) Presentar un modelo.
- 2.º) Simular situaciones como las del modelo.
- 3.º) Generalizar la práctica en situaciones reales,
- 4.º) Reforzar después de cada intento.

Resumiendo, se puede decir que la motivación es un elemento clave en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, no sólo como factor de predisposición inicial, sino también de mantenimiento a lo largo de todo el proceso. Así pues, la motivación debería entenderse no como algo puntual, sino, más bien, como un potente elemento dinamizador del rendimiento académico.

IV. LA PROGRAMACIÓN DE METAS

Todo método de enseñanza trata de lograr que los alumnos aprendan, es decir, que alcancen unos determinados objetivos de aprendizaje, que son una de las referencias para diseñar y desarrollar métodos didácticos con sus estrategias de enseñanza correspondientes. Además, en la educación obligatoria la formulación de tales objetivos deben dirigirse a todos los alumnos, lo que supone la posibilidad de su modificación, de modo que permitan una adaptación curricular que contemple la atención a la diversidad de los alumnos.

66. A. W. POPE, S. M. MCHALE y W. A. CRAIGHEAD (1988), *Self-esteem enhancement with children and adolescents*, Pergamon Press / New York detallan más estos aspectos: (a) Escuchar: Prestar atención, no interrumpir, mostrar interés, manifestar que se atiende, hacer preguntas, hacer gestos de asentimiento, etc. (b) Compartir las cosas, prestar y pedir prestado. (c) Participar y cooperar en las actividades de grupo. (d) Elogiar y aprobar lo que otros hacen bien e, igualmente, saber recibir elogios de los demás. (e) Saber cuándo se puede unir a las actividades y trabajos de los demás y también cuándo es el momento oportuno para retirarse de una actividad en la que hay otros implicados sin perjudicarlos. (f) Saber participar en una conversación.

Esta atención a la diversidad en educación en general y, en particular, en la adquisición de los Objetivos de Aprendizaje descansa sobre dos elementos básicos: la variedad de inteligencias y los diferentes niveles y formas, que presentan las personas a la hora de aprender.

A la conclusión de que las inteligencias son variadas o múltiples, primer elemento sobre el que se basa la diversidad en la adquisición de los objetivos de aprendizaje, se llega a lo largo de un proceso que fue evolucionando desde posiciones clásicas más estáticas, que consideraban la inteligencia como una propiedad sólo cuantitativamente diferente, hasta las actuales, que identifican en cada persona características diferentes, pero igualmente válidas. Así H. Gardner⁶⁷, en su planteamiento de inteligencias múltiples, concreta siete clases: lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, cinético-corporal, interpersonal e intrapersonal.

El segundo elemento considera otros determinantes, como son las múltiples diferencias que presentan las personas a la hora de aprender; hay sujetos en los que no se aprecian dificultades especiales para aprender, y otros en que sí, aunque estos últimos no forman un grupo homogéneo.

El análisis de estas diferencias permitirán dar a una de ellas un tratamiento educativo adecuado y en el ámbito de una educación obligatoria y, por tanto, que comprende a todos los alumnos; aquí se distinguen los alumnos que presentan dificultades en el aprendizaje (DA), como puede ser el caso de los alumnos inmigrantes, y alumnos que presentan necesidades educativas especiales (NEE); y en estos últimos se debe distinguir entre los alumnos de bajas capacidades y los alumnos de altas capacidades o superdotados intelectualmente⁶⁸.

67. H. GARDNER (1983), *Multiple intelligences. The theory un practice*, Basic Books, Harper Collins Pub. / New York; traducción: (1995), *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*, Ed. Paidós / Barcelona.

68. Así la LOCE 10/2002, de 24.12.2002 establece: **Art. 40.** Principios: 1. Con el fin de asegurar el derecho individual a una educación de calidad, los poderes públicos desarrollarán las acciones necesarias y aportarán los recursos y los apoyos precisos que permitan compensar los efectos de situaciones de desventaja social para el logro de los objetivos de educación y de formación previstos para cada uno de los del sistema educativo. 2. El Estado podrá impulsar, mediante convenios con las Comunidades Autónomas, actuaciones preferentes orientadas al logro efectivo de sus metas y objetivos en materia de igualdad de oportunidades y de compensación en educación. **Art. 41.** Recursos: 1. Las Administraciones educativas adoptarán procedimientos singulares en aquellos centros escolares o zonas geográficas en las cuales, por las características socioeconómicas y socio-culturales de la población correspondiente, resulte necesaria una intervención educativa diferenciada, con especial atención a la garantía de la igualdad de oportunidades en el mundo rural. En tales casos, se aportarán los recursos materiales y de profesorado necesarios y se proporcionará el apoyo técnico y humano preciso para el logro de la compensación educativa. 2. Los poderes públicos organizarán y desarrollarán de manera integrada acciones de compensación educativa, con el fin de que las actuaciones que correspondan a sus respectivos ámbitos de competencia consigan el uso más efectivo posible de los recursos empleados. 3. Excepcionalmente, en aquellos casos en que, para garantizar la calidad de la enseñanza, los alumnos de enseñanza obligatoria hayan de estar escolarizados en un municipio próximo al de su residencia o a una distancia que lo justifique de acuerdo con la normativa al efecto, las Administraciones educativas prestarán de forma gratuita los servicios escolares de transporte, comedor y, en su caso, internado.

Entre los alumnos con dificultades en el aprendizaje, se sitúan los alumnos, que presentan unas características peculiares para aprender y que están relacionadas fundamentalmente con las habilidades, y también aquellos alumnos, que no disponen de unas estrategias u operaciones mentales, que facilitan la adquisición del conocimiento o tienen un estilo de aprendizaje, que interfiere negativamente con las exigencias del aprendizaje.

Son el conjunto de alumnos, que podrían realizar un aprendizaje correcto, si se les ayudase, pero no «saben» o no «quieren»; incluso la situación no se da siempre, sino en determinados momentos o en determinadas asignaturas. Por el contrario, un alumno es de NEE, cuando sus propias características para aprender requieren medidas educativas especiales, lo que supone ajustar la propuesta educativa a sus capacidades; en este grupo se incluyen tanto los alumnos con bajas capacidades, como aquellos otros con altas capacidades.

1. LA RESPUESTA EDUCATIVA A LA «DIVERSIDAD»

La respuesta educativa a las realidades diversas que presentan los alumnos, Tanto si son dificultades en el aprendizaje (DA) como necesidades educativas especiales (NEE), no ha sido siempre igual; al tiempo que fue enriqueciéndose el estudio de la diversidad humana, la escuela fue contemplando también distintos enfoques, cuya evolución, en lo que se refiere a la educación obligatoria, fue desde el establecimiento de dos subsistemas paralelos: uno ordinario y otro especial, pasando por la necesaria integración de los alumnos con los programas de desarrollo individual, hasta el actual referente básico de la atención a la diversidad en una Programación de Aula flexible, que apuesta por el desarrollo de las capacidades personales de todos y cada uno de los alumnos.

El discurso actual provoca, sin embargo, la aparición de una «escuela comprensiva» en las etapas obligatorias, cuyo significado educativo contemple la idea de que las personas son diferentes y de que, en consecuencia, la escuela debe ayudar a cada uno a desarrollar sus aptitudes en un contexto normalizado, eliminando en lo posible, la competitividad, para que la educación no se convierta en una carrera en la que sólo unos pocos consiguen llegar al final.

No se trata de formar personas iguales, sino de ofrecer a todas las mismas oportunidades para ser desiguales, fomentando en todos los alumnos el esfuerzo y la responsabilidad de su aprendizaje. En este sentido, la llamada «escuela comprensiva» tiene que emprender una reforma estructural y organizativa, cuya característica más importante se manifestará en la elaboración de un Proyecto de Centro flexible.

Además, la citada Ley orgánica sobre la calidad de la enseñanza dedica el Art. 42 a los alumnos extranjeros que pueden presentar dificultades en el aprendizaje (DA), el Art. 43 a los alumnos superdotados intelectualmente y los Art. 44-48 a los alumnos con necesidades educativas especiales (NEE). Desarrollando la aplicación de estas normas en los correspondientes RR. Decretos.

2. EL PROYECTO DE CENTRO COMO INSTRUMENTO EDUCATIVO

Un Centro de calidad no puede esperar a que aparezcan los problemas; desde el primer momento debe estar preparado para atender la diversidad de las situaciones, que se puedan presentar. De este modo, la atención a la diversidad ha de entenderse como un continuo que va desde «adaptaciones» más generales para todos los alumnos de un Centro (Proyecto Educativo, Proyecto Curricular, Programación de Aula) hasta «adaptaciones» propiamente dichas más individualizadas en las etapas de educación obligatoria (Adaptación de Acceso y Adaptación Curricular).

Ya en el carácter propio y en las finalidades educativas del Proyecto Educativo debe plantearse cómo el Centro asume el modo de atender la diversidad de sus alumnos. Dicho planteamiento se concretará en los distintos objetivos de aprendizaje en sus Etapas, Áreas, Asignaturas, etc. de las Programaciones de Aula, que van a ser el elemento esencial para llevar a cabo las «adaptaciones».

Así para que las Programaciones de Aula puedan adaptarse, los objetivos de aprendizaje han de formularse siguiendo un minucioso proceso, cuyos principales pasos son:

2.1. Explicitación de Temas: Análisis de los Bloques de Contenido del Currículo oficial, para reformarlos, adecuarlos o ampliarlos, hasta desgranarlos en un listado de Temas, que tengan cierta unidad y que cubra todos los Contenidos Científicos implícitos en cada Bloque. Interesa destacar los ejes vertebradores de unos pocos, porque cada Tema dará lugar, en su momento, a una Unidad Didáctica monotemática, o varios Temas darán lugar a una Unidad pluritemática.

2.2. Secuencia de los Temas en Cursos: A partir del listado se asignarán los Temas a cada Curso y se calificarán según la relevancia, con que se vayan a estudiar en dicho Curso, así podremos clasificarlas en:

a) **Fundamentales (F):** aquellos temas que se consideran importantes, tanto por la estructura de la materia como por el desarrollo evolutivo de los alumnos. Los objetivos mínimos que deciden el apto y no apto deberán formularse a partir de estos temas fundamentales, aunque no todos los objetivos de estos temas tienen por qué ser mínimos.

Un Tema se calificará como fundamental en un solo curso; cuando sea necesario, el tema se dividirá en subtemas, calificando cada uno de ellos como fundamental en el Curso correspondiente.

b) **De Iniciación (I):** Si se considera la conveniencia de anticipar la presentación de algún tema, que normalmente será fundamental en un Curso posterior. Los objetivos de estos temas deben figurar en la programación, pero nunca como mínimos; por consiguiente, su mayor o menor asimilación no deberá quedar reflejada en una evaluación negativa, sino que condicionará únicamente notas superiores. Un tema se puede clasificar de iniciación en cursos consecutivos.

c) De Repaso (**R**): Son aquellos temas que habiendo sido en algún curso anterior fundamentales, se considera que deben ser tratados de nuevo se calificarán como temas de repaso. En relación con los objetivos mínimos, deben tratarse como los temas fundamentales. Aunque conviene evitarlo, un tema puede ser considerado como de repaso en varios cursos consecutivos.

En las materias para un solo curso, como ocurre en los Ciclos de Formación Profesional y en muchas asignaturas del Bachillerato y de la Universidad, es obvio que no hay que secuenciar los Temas en cursos, pero sí clasificarlos y calificarlos como «I, F, R» para deducir de ellos los objetivos mínimos y complementarios.

En el resto de los casos, una vez terminado este proceso de clasificación y calificación de Temas, se revisará, aceptando secuencias que recojan las normas precedentes y rectificando otras que las contradigan.

2.3. Guión de contenidos científicos: los contenidos científicos de cada tema, en especial los clasificados como fundamentales, deben desglosarse y redactar con los datos, métodos y generalizaciones de los mismos un guión-sumario que los recoja y los diferencie.

2.4. Relación de contenidos y capacidades: Finalizado el guión, se analizan los temas y se seleccionan las capacidades⁶⁹ que se desarrollarán en torno a los cuales,

69. Según C. Monereo (Coord) (1997³), *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*, Ed. Graó / Barcelona, p. 18, capacidad es el conjunto de disposiciones de tipo genético que, una vez desarrolladas a través de la experiencia que produce el contacto con un entorno culturalmente organizado, dan lugar a las *habilidades* intelectuales. En este sentido, las habilidades son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento porque han sido desarrolladas a través de la práctica tanto de manera consciente como automática. Hay que distinguir, por tanto, entre capacidad potencial, que forma parte de un objetivo que se propone como meta de un aprendizaje, y capacidad adquirida o habilidad. Así, para conseguir ser hábil es preciso contar con la capacidad potencial necesaria y con el dominio de ciertas estrategias que lleven al éxito. Las *estrategias* son una guía de acciones conscientes e intencionales dirigidas a la consecución de una meta, que se caracterizan por su intencionalidad, por facilitar la entrada, la manipulación y salida de la información en el sistema cognitivo y por estar bajo control del aprendiz, lo que requiere cierto grado de actividad metacognitiva.

Se han propuesto diversas clasificaciones o taxonomías de capacidades de los ámbitos afectivo, psicomotriz y cognoscitivo; de estas últimas, la más completa es la propuesta por B. S. Bloom (1956), *Taxonomy of Educational Objectives. Handbook I: Cognitive Domain* by a Committee of College and University Examiners. David McKay / New York.; traducción: (1972), *Taxonomía de las Metas Educativas por una comisión de Examinadores de Enseñanza Técnica y Universitaria. Tomo 1: Ámbito del Conocimiento*. Ed. Marfil / Alcoy: 1972, cuyas principales categorías son: **Reconocer** (*memorizar*): Reproducir una información tal y como fue previamente almacenada en la estructura cognitiva. Conviene distinguir entre aprender de memoria significativamente a través de un proceso de «reconciliación integradora» que produzca una representación de la información en la estructura cognitiva «progresivamente diferenciada» y aprender memorísticamente sin establecer relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos. **Comprender**: Traducir o interpretar la información recibida. **Aplicar**: Usar una abstracción principio, regla, generalización, etc.) para resolver un caso concreto. **Analizar**: Fragmentar una información para hacerla más clara y explícita. **Sintetizar**: Deducir o «inventar» algo; en sentido estricto, una abstracción. **Valorar**: Formular juicios de valor.

para determinar la profundidad, con que los alumnos deberán abordar los contenidos científicos del guión, es decir: si los contenidos científicos del tema serán sólo reconocidos por parte de los alumnos; o si, además, los tendrán que comprender, aplicar, etc.

2.5. Formulación de contenidos de aprendizaje: El resultado del análisis de cada tema es ya en cierto modo una formulación de lo que se pretende que adquiera cada alumno en el proceso de instrucción, ya que aplica *una capacidad sobre un contenido científico*, que son los *componentes fundamentales de todo objetivo*; sin embargo, para formular los objetivos de aprendizaje, conviene explicitarlos formalmente del siguiente modo:

- a) **Sujeto:** «El alumno será capaz de...»,
- b) **Indicador:** La capacidad que se va a exigir al alumno concretada en un verbo de acción, completando esa capacidad el contenido: «verbo + complemento» o lo que es lo mismo capacidad + contenido. Este binomio constituye la característica fundamental e imprescindible de todo objetivo de aprendizaje; es lo que se llama el «*Qué*» del objetivo.
- c) **Condiciones:** A veces, la acción no queda definida con el «*Qué*», por lo que es necesario concretar la situación, en la que el alumno va a realizar el «*Qué*». Se está hablando del «*Cómo*» del objetivo y es necesario añadirlo, para evitar una posible ambigüedad en el objetivo de aprendizaje.
- d) **Criterios de ejecución:** En ocasiones, es preciso añadir incluso una tercera característica, el «*Cuánto*», que expresa la perfección cualitativa o cuantitativa, con que se va a exigir la ejecución del «*Qué*».

Así, para que el Proyecto de un Centro incorpore este modelo de atención a la diversidad, debe desarrollar una programación de objetivos de referencia para todos los estudiantes, siendo las capacidades de dichos objetivos las que van a permitir regular el grado de profundización, con la que se van a abordar los contenidos propuestos.

2.6. Secuencia didáctica de objetivos: Formulados los objetivos de aprendizaje, se debe secuenciarlos y organizarlos, para poder iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje propiamente dicho, en el que se van a determinar las estrategias metodológicas adecuadas; así como las «adaptaciones» pertinentes.

Aquí se propone una *secuencia elaborativa*⁷⁰ de la enseñanza, que se basa en la secuencia lógica del contenido informativo y en la secuencia de las capacidades. Intentando, en la secuencia lógica de los contenidos crear, en primer lugar, un modelo de ordena-

70. Basada en C. M. REIGELUTH y F. S. STEIN (1983), «The Elaboration Theory of Instruction», Cap. 10 (pp. 335- 381). En C. M. REIGELUTH (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: An overview of their current status*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ.

miento de contenidos informativos según el continuo «simple-complejo»⁷¹», señalando qué ideas deben ser comprendidas antes de que se pueda comprender una idea nueva; se trata de mostrar los prerrequisitos de aprendizaje, de tal manera que una idea no se presente hasta que hayan sido presentadas todas las ideas más simples para abordar su aprendizaje⁷².

En segundo lugar, se abordará la secuencia de capacidades, intentando enriquecer la secuencia elaborativa con un segundo ordenamiento de los objetivos de cada «proceso elemental» según las capacidades, y comprobando explícitamente ahora que la secuencia de objetivos de cada «proceso elemental» es la correcta para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje⁷³.

No es fácil dar criterios generales, derivados de las distintas taxonomías de capacidades, para ordenar los objetivos de aprendizaje; no obstante, se puede tener en cuenta lo siguiente:

- a) Los objetivos de reconocimiento deben ir antes que los de comprensión;
- b) los objetivos de reconocimiento y comprensión de un proceso algorítmico deben ser previos, al menos los de mera comprensión/traducción;
- c) a veces, se pueden proponer objetivos de aplicación de procesos algorítmicos sencillos, aun antes de que el alumno llegue a comprender el porqué de dicho proceso a través de su comprensión/interpretación;
- d) cuando la comprensión de las razones que explican un proceso algorítmico sea un objetivo de análisis, éste debe programarse después del objetivo de aplicación que lleva a la realización del proceso. En muchos casos la ejecución ayudará a esa comprensión más profunda; en otros, incluso, debido a su complejidad, no será conveniente programarlo y
- e) en los objetivos de aplicación de procesos heurísticos, habrá que programar antes todos aquellos objetivos de reconocimiento y comprensión necesarios, y si se utilizan

71. Es importante no confundir el continuo «simple-complejo» con otros semejantes, en especial con el binomio «abstracto-concreto», que será la base para establecer la sintaxis de la comunicación docente: diseñar estrategias dentro de los distintos modelos de enseñanza.

72. Por ejemplo: No se puede comprender el principio: «Fuerza = Masa x Aceleración» hasta haber comprendido los conceptos de aceleración, masa y fuerza, así como las relaciones representadas por igual (=) y producto (x). Antes de que el alumno haya dominado estas ideas, será incapaz de comprender el principio « $F = ma$ », aunque sea capaz de sustituir valores y calcular rutinariamente resultados. Es conveniente aprovechar para ello la secuencia: Escribir un guión, en donde aparezcan los contenidos informativos de la unidad didáctica, dibujar un grafo, donde se representen gráficamente las relaciones y conexiones entre las distintas partes del guión, y ordenar los objetivos de aprendizaje, que supone una primera ordenación de los objetivos de aprendizaje de acuerdo con los contenidos estructurados en el guión y en el grafo.

73. Por ejemplo: En una clase de ortografía se explica una primera regla, para que la memoricen y comprendan los alumnos y, luego, la apliquen a casos prácticos; a continuación, se repite el proceso con una segunda regla, y así sucesivamente. Llamamos «proceso elemental» al ciclo de memorización, comprensión y aplicación de cada regla.

procesos algorítmicos elementales, es obvio que habrá que programar éstos antes que aquéllos.

El conocimiento conceptual codifica el *qué* de la información, por lo que consiste en el reconocimiento y comprensión de datos, métodos y generalizaciones.

En el caso de que el conocimiento principal o predominante del «proceso elemental» de enseñanza-aprendizaje sea conceptual, en el que se muestran objetivos de reconocimiento y comprensión, la ordenación según los contenidos suele ser suficiente, debiendo intercalar en la secuencia aquellos de otros temas anteriores, que se consideren prerequisites⁷⁴ imprescindibles que el alumno debe activar para poder estructurar e integrar la materia, evitando así lagunas y saltos en el vacío.

También se puede indicar en qué momentos es conveniente hacer resúmenes, síntesis, etc. El conocimiento procedimental, sin embargo, codifica el *cómo* de la información y consiste, por tanto, en la consecución de objetivos de aplicación, análisis, síntesis, etc.

Este conocimiento supone el dominio, a través de mucha práctica y con importante inversión de tiempo, de un conjunto de acciones con las que se intenta alcanzar un fin. Dominar un procedimiento significa saber hacer algo; por ejemplo, los pasos para analizar críticamente un soneto constituyen un procedimiento.

En el caso de que el conocimiento principal o predominante del «proceso elemental» de enseñanza-aprendizaje sea de procedimiento, que los que intervienen objetivos de aplicación, análisis, etc., será casi imprescindible llevar a cabo una segunda ordenación según las capacidades a través de un «análisis de tareas»⁷⁵, para lo que pueden ayudar los siguientes pasos:

- a) **Identificar el «proceso elemental».**
- b) **Formular el objetivo final**, es decir: un objetivo que sintetice el producto final del aprendizaje, que, en ocasiones, puede coincidir con el último objetivo de aprendizaje de la cadena.
- c) **Identificar los prerequisites.**
- d) **Establecer el orden definitivo**, que supone invertir la secuencia obtenida para ordenar definitivamente los objetivos de cada «proceso elemental» de enseñanza-aprendizaje.

74. Se entiende por prerequisite un concepto previo teóricamente necesario para entender una nueva información. En unos casos los prerequisites serán los conceptos, principios o teorías con sus aplicaciones, que recogen los componentes críticos de la idea principal que se va a aprender.

75. Al hablar de «análisis de tareas» es obligado referirse a R. M. GAGNÉ (1984), «Learning outcomes and their effects: Useful categories of human performance», en *American Psychologist*, n.º 39, pp. 377-385. (1985⁴). *The conditions of learning*, Holt, Rinehart & Winston / New York; traducción: (1970), *Las condiciones del aprendizaje*. Ed. Aguilar / Madrid. R. M. GAGNÉ y R. GLASEE, «Foundations in learning research» en R. M. GAGNÉ (Ed.), (1987), *Instructional technology: Foundations*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ.

El proceso se completará con las estrategias metodológicas pertinentes⁷⁶.

2.7. Adaptaciones: Hasta aquí se ha realizado la propuesta educativa para todos los alumnos y niveles educativos.

A continuación, dentro ya de una educación obligatoria, se presentan las adaptaciones para los alumnos con dificultades en el aprendizaje (DA) y necesidades educativas especiales (NEE).

Debe tenerse muy presente que cualquier alumno es susceptible de necesidades de aprendizaje en un momento determinado. El éxito de una educación adaptada a la diversidad de los alumnos empieza cuando se les proporcionan informaciones y experiencias adecuadas a su competencia⁷⁷.

De ahí que la calidad de una educación obligatoria vaya a depender más de la posibilidad de ajustar los procesos estratégicos al modo de aprender de cada alumno⁷⁸ que del esfuerzo que tenga que hacer el alumno por adaptarse al sistema, lo que es más propio de una educación no obligatoria.

Una concepción de la atención a la diversidad supone en el profesorado un cambio conceptual importante en la manera de enfocar las diferencias individuales⁷⁹, valorarlas y dar la respuesta educativa adecuada a cada caso.

Para los alumnos con dificultades en el aprendizaje (DA), la respuesta será una Adaptación de Acceso, en la que se trata de ayudar al alumno a llegar en las mejores condiciones posibles a los objetivos de aprendizaje de la Programación de Aula establecida; es la forma de intervención más indicada para estos alumnos, tanto para los que «pueden», pero «no saben» o «no quieren», como para los alumnos con discapacidad sensorial o motora.

La Adaptación de Acceso pretende que el alumno que «pueda» aborde los objetivos de aprendizaje de las Programaciones de Aula en las mejores condiciones posibles y, en consecuencia, sean menos los alumnos con dificultades en el aprendizaje.

Para aquellos otros con necesidades educativas especiales (NEE) tanto de bajas como de altas capacidades, la respuesta debe ser una Adaptación Curricular, en la que se eliminan, modifiquen y/o se incorporen objetivos de aprendizaje, modulando contenidos o capacidades en esos objetivos.

76. A veces será necesario identificar si el alumno tiene que realizar la tarea con movimientos psicomotrices o resolver el problema con operaciones mentales. En este caso debe señalarse y mostrar la forma correcta de llevar a cabo las acciones y los enlaces entre ellas, etc.

77. M. C. WANG (1995), *Atención a la Diversidad del alumnado*, Ed. Narcea / Madrid.

78. E. MARTÍ e Y. MAURI (coords.) (1996), *La atención ala diversidad en la Educación Secundaria*. ICE-Horsori / Barcelona.

79. P. ACKERMAN, R. J. STERNBERG y R. GLASER (eds) (1989), *Individual difference*, W. H. Freeman and Co. / New York.

Estas tres decisiones (eliminar, modificar y/o incorporar objetivos de aprendizaje) sobre la Programación del Aula de referencia son la clave para atender la diversidad de manera individualizada, y darán lugar a la adaptación curricular propiamente dicha, tanto para alumnos de bajas como de altas capacidades.

La Adaptación podrá ser más o menos extrema, según se eliminen un número muy elevado de objetivos de aprendizaje o sólo se modifiquen algunos de ellos. La más extrema es para los alumnos con necesidades educativas especiales (NEE), la menos extrema se aplicaría a sujetos de un perfil muy cercano al de un alumno con dificultad en el aprendizaje (DA).

La Adaptación Curricular se introduce, pues, eliminando, modificando y/o incorporando los objetivos de aprendizaje pertinentes para los alumnos que «no puedan» y, en consecuencia, no seguirán estudios superiores, o «puedan» más que los demás. Esta idea supera la visión de las dificultades y necesidades basadas en el individuo y la centra en la interacción entre el sujeto y la propuesta educativa. Por ello, las adaptaciones tendrán que ver con los recursos humanos y materiales que se van a poner en marcha para dar la respuesta más adecuada en cada caso.

Esta concreción de la atención a la diversidad en el Proyecto de Centro a través de un continuo que introduce medidas de adaptación es uno de los elementos clave que permiten atender bien a todos los alumnos. Constituye, por tanto, uno de los elementos esenciales que deciden la calidad de una educación obligatoria para Centros con perspectivas de futuro⁸⁰.

PROYECTO DE CENTRO QUE ATIENDA A LA DIVERSIDAD	
1. Explotación de Temas:	Listado de temas que cubra todos los contenidos científicos de cada bloque
2. Secuencia de los Temas en Cursos:	Asignar temas a cada curso y explicitar su importancia: - Tema de iniciación { I } - Tema fundamental { F } - Tema de repaso { R }
3. Guión de contenidos científicos:	Guión-Sumario de los temas, en especial los clasificados como (F), con los datos, métodos y generalidades.
4. Relación de contenidos y capacidades:	Análisis de los temas para seleccionar las capacidades a aplicar
5. Formulación de contenidos de aprendizaje:	"El alumno a de ser capaz... de reconocer (capacidad) los ríos de España (contenido) en el Mapa (criterios de ejecución)"
6. Secuencia didáctica de objetivos:	Es una secuencia elaborativa que considera: a) Secuencia de contenidos informativos (Guión - Grafo - Ordenar DA) b) Secuencia de capacidades (Cncmto. conceptual-procedimental)
7. Adaptaciones:	De acceso para DA Curriculares para NEE

80. L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 13-48. Obra que se sigue como reflexión principal al respecto.

V. LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA

Etimológicamente, un método es «un camino para llegar a un fin»; así también se puede decir que la enseñanza tiene método, cuando se sigue un camino para alcanzar una meta propuesta de antemano como tal. Un método de enseñanza supone, por tanto, unos objetivos de aprendizaje seleccionados, clasificados y secuenciados por medio de alguna estrategia conocida, ya que cada tipo de meta va a exigir un método de enseñanza diferente.

Por otro lado, W. H. Beatty⁸¹ afirma: «Cuando pasamos de las teorías del aprendizaje a los métodos de enseñanza, pasamos de la ciencia a algo que es una mezcla de razonamiento científico y de valores extracientíficos. Una teoría es neutral y se puede usar para alcanzar cualquier fin, bueno o malo. Los métodos de enseñanza no son neutrales –pueden ser desde autoritarios hasta participativos–, porque tratan de controlar conductas y controlarlas para algún fin».

Reflexión que de alguna manera ya había anticipado J. S. Bruner, al afirmar que las teorías de aprendizaje debían ser descriptivas y los métodos de enseñanza prescriptivos.

Recientemente, hay autores⁸² que defienden, por el contrario, que tanto las teorías de enseñanza como las de aprendizaje pueden ser descriptivas y prescriptivas pues la teoría de enseñanza describe los efectos de una determinada estrategia en cada situación, y las prescripciones proporcionan los criterios de selección, es decir, cuándo se debe utilizar una determinada estrategia para lograr unos resultados en una situación concreta y, por otro lado, también las descripciones se pueden convertir en prescripciones avaladas por las teorías de aprendizaje; en esta línea, proliferan teorías de enseñanza, que presentan formulaciones sobre los efectos educativos de cada estrategia, para dejar en manos de los profesores el tomar decisiones con objeto de seleccionar y prescribir las estrategias adecuadas para cada contexto educativo.

Efectivamente, cuando un profesor se enfrenta con el problema de tener que facilitar un aprendizaje (aprendizaje = cambio) en sus alumnos, es difícil que encuentre criterios explícitos para seleccionar un único método de enseñanza. Todo método de enseñanza debe adecuarse a la forma en que los alumnos aprenden; pero se sabe que las diferencias individuales relativas al aprendizaje interactúan con los diferentes métodos de enseñanza, de tal forma que lo que funciona bien con un determinado alumno puede no valer con otro cuyo estilo de aprendizaje⁸³ sea diferente.

81. W. H. BEATTY (1965), «Theories of instruction for what? A projection», en J. B. MACDONALD y R. R. LEEPER (eds.), *Theories of Instruction*, Association for Supervision and Curriculum Development / Washington DC, p. 114.

82. Así, L. N. LANDA (1976), *Instructional regulation and control: Cybernetics algorithmization and heuristics in education*, Educational Technology Publications / Englewood Cliffs NJ y C. M. REIGELUTH (Ed.) (1987), *Instructional design theories in action: Lessons illustrating selected theories*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ.

83. Estilo de aprendizaje es el perfil de estrategias motivacionales, cognitivas y de autorregulación, que presenta el alumno en su aprendizaje personal.

Por ello, el profesor tiende a dominar varios métodos para compensar con estrategias varias de enseñanza los diferentes estilos de aprendizaje.

Métodos de enseñanza que se orientan y tienen en cuenta los objetivos de aprendizaje formulados, en cuanto estos expresan unas capacidades, que el sujeto realiza sobre unos contenidos; esto es, unas acciones cognoscitivas, psicomotrices o afectivas sobre una realidad⁸⁴. Por otro lado, las capacidades⁸⁵ representan el conjunto de disposiciones (capacidad potencial) de tipo genético que, una vez desarrolladas a través de la experiencia que produce el contacto con un entorno culturalmente organizado, dan lugar a las habilidades (capacidad adquirida) intelectuales.

Las habilidades son capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica, tanto de manera consciente como automática. Así, para conseguir ser hábil es preciso contar con la capacidad potencial necesaria y con el dominio de ciertas estrategias que lleven al éxito⁸⁶.

Pero ¿qué se puede entender por *método*, *estrategia* y *técnica de enseñanza*? El método se refiere al plan o proyecto en general que realiza el docente tras considerar el conjunto de decisiones tomadas respecto de la presentación y transmisión del conocimiento, por una parte, y en relación también con las tareas que los alumnos han de realizar para conseguir determinados objetivos. Cada método abarca, pues, una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje que aluden a la ejecución planificada y deliberada de aquellas actividades que, seleccionadas entre otras posibles y alternativas, por considerarlas más apropiadas para conseguir ciertos objetivos o fines, llevan a cabo, respectivamente, el profesor o los alumnos.

Estas estrategias pueden ser cognitivas, que suponen procesos conscientes (atender, comprender, estructurar, elaborar, recuperar) necesarios para poner en práctica una capacidad; metodológicas, que aluden a la ejecución planificada y deliberada de la actividad del proceso de enseñanza-aprendizaje; motivacionales, que se refieren al apoyo dirigido al procesamiento de la información, de autorregulación, que controlan los sistemas de control de los procesos cognitivos, y metacognitivas, que se dirigen a fórmulas personales de dirección y control de la actividad mental.

84. Estos objetivos serán «de aprendizaje», si se pueden evaluar directamente y a través de algún indicador observable, y serán «generales», si se refieren a unas capacidades muy amplias o a unos contenidos muy extensos, de tal manera que no se pueda evaluar directamente, sino a través de objetivos de aprendizaje.

85. Siguiendo a C. MONEREO (Ed.) (1997³), *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*, Ed. Graó / Barcelona, p. 18.

86. Se ha propuesto diversas clasificaciones o taxonomías de capacidades, B. S. BLOOM (Ed.) (1972), *Taxonomía de las Metas Educativas por una comisión de Examinadores de Enseñanza Técnica y Universitaria, tomo I: Ámbito del conocimiento*, Ed. Marfil / Alcoy, establece como principales categorías: *Reconocer* (memorizar), que consiste en reproducir una información tal y como fue previamente almacenada en la estructura cognitiva, *comprender*, que supone traducir o interpretar la información recibida, *aplicar* o usar una abstracción (principio, regla, generalización, etc.) para resolver un caso concreto, *analizar*, que supone fragmentar una información para hacerla más clara y explícita, *sintetizar*, que significa deducir o «inventar» algo (una abstracción), y *valorar*, que es formular juicios de valor.

Por otra parte, si se establece una analogía entre la enseñanza y el campo industrial, se puede entender por técnica didáctica el conjunto estructurado y secuenciado de estrategias suficientemente validadas en la práctica.

Aunque en muchos casos los métodos indirectos y espontáneos se muestran eficaces, nuestro estudio se centrará preferentemente en los métodos planificados de enseñanza directa que forman un continuo, en el que las fronteras entre unos métodos y otros están difuminadas y son muy difíciles de identificar.

Para facilitar su estudio se presenta un planteamiento analítico, describiendo los aspectos diferenciales de tres Métodos de Enseñanza: la Enseñanza Repetitiva, Expositiva y por Descubrimiento, que posteriormente se podrán concretar en estrategias específicas e, incluso, en algunas técnicas didácticas.

1. Enseñanza repetitiva: Parte del aprendizaje humano supone adquirir de memoria y a la letra, sin que en muchos casos sea necesario llegar a su comprensión, información de naturaleza esencialmente verbal. Piénsese, por ejemplo, en nombres de obras, definiciones varias, accidentes geográficos, etc. Para conseguir estos objetivos de mero reconocimiento, el alumno realiza un proceso de aprendizaje de carácter fundamentalmente asociativo, almacenando en su memoria una copia más o menos fiel de los datos (términos y hechos) aprendidos mediante estrategias de sobreaprendizaje (repaso verbal, repeticiones, fórmulas nemotécnicas, etc.).

El método de enseñanza más propio para este tipo de aprendizaje es el que podríamos llamar también repetitivo (lectura y dictado de apuntes, textos de carácter enciclopédico, etc.), en el que los profesores se limitan a presentar los conocimientos disciplinares de forma abstracta. Este método sería deseable que se utilizara sólo en aquellos casos en que fuera necesario y relevante para adquirir conocimientos. Cuando sea necesario hacer acopio de datos, hay entonces que proporcionar al aprendiz estrategias que le ayuden en su empeño de retener y recuperar convenientemente la información.

J. I. Pozo⁸⁷ recoge algunos de los principios que condicionan la eficiencia de la «enseñanza repetitiva»:

- a) La eficacia de este método está en relación directa con la cantidad de práctica, y esta práctica se distribuya a lo largo del tiempo.
- b) Pequeños aumentos en la cantidad de datos que se hayan de aprender requieren grandes incrementos de práctica.
- c) Al principio se produce un olvido muy rápido de la mayor parte del material, mientras que el resto de lo aprendido se va olvidando más lentamente.
- d) La posición serial de elementos arbitrarios tiene efectos sobre el aprendizaje; inmediatamente se recuerdan mejor los últimos datos (efecto de recencia); a largo plazo,

87. J. I. POZO (1996), *Aprendices y Maestros*, Ed. Alianza / Madrid, p. 264.

se recuerdan mejor los primeros (efecto de primacía), siendo los elementos intermedios los que peor se aprenden en cualquier caso.

e) Cuanto mayor es la similitud entre los elementos que se han de aprender, mayor interferencia se produce entre ellos y más difícil resulta aprenderlos sin cometer errores.

En todo caso, hay que procurar aprender las cosas de la forma más significativa posible. Aun la mera reproducción literal de materiales es más fácil cuando éstos tienen algún significado para el aprendiz. Muchos de los aprendizajes asociativos tendrían mejores resultados si intentaran adquirirlos de modo más significativo. Comprender es la mejor alternativa al memorismo asociativo.

2. Enseñanza expositiva:

El conocimiento de conceptos y otras generalizaciones admite una gradación cualitativa según su mayor o menor nivel de comprensión. Hay un primer nivel de comprensión que mejora el memorismo vacío, pero se limita a que el alumno traduzca la información, la interprete reordenando sus elementos o la extrapole.

Sin embargo, en otros contextos se considera que la aplicación de una regla a casos concretos supone un nivel mayor de comprensión. Por fin la capacidad de análisis de una información se considera, a veces, como un grado superior de comprensión.

El aprendizaje de generalizaciones es un proceso gradual que se caracteriza por los matices cualitativos. Aquí se propone que la comprensión de una información, y en especial de las generalizaciones, sean conceptos, principios o teorías; sólo podrá ser eficaz por medio de una Enseñanza Expositiva basada en el modelo integrado, que concibe el proceso de aprendizaje en tres momentos clave: la recepción activa, el manejo de la información y su integración, en la convicción de que el conocimiento no es una cadena de eslabones sino un racimo de relaciones, un árbol de saberes.

Todo esto sugiere que una instrucción eficaz debería prestar más atención a la manera en que los alumnos organizan sus conocimientos. Por ello, para poder diseñar actividades con el fin de que los alumnos aprendan la información adecuadamente, el profesor debe empezar por analizar la estructura subyacente de los elementos del objetivo, capacidad y contenido, y así determinar la secuencia en que deben alcanzarse.

Si bien el conocimiento de la materia, entendido como el saber disciplinar aceptado en una comunidad científica, es indispensable para enseñarla, no genera por sí mismo ideas de cómo hacerlo. Es preciso saber transformar el conocimiento de la materia en conocimiento didáctico del contenido. Es lo que distingue al profesor del conferenciante.

El método de Enseñanza Expositiva para que los alumnos logren objetivos de comprensión se materializa en una serie de estrategias de enseñanza-aprendizaje. Este tipo de enseñanza, sin embargo, sigue siendo criticada desde distintos puntos de vista:

- a) Puede suponer una vuelta a formas tradicionales que provocan en el alumno pasividad y verbalismo vacío.
- b) favorece la enseñanza de contenidos alejados de la experiencia real de los alumnos.
- c) el alumno percibe sólo la elaboración final, no la génesis ni la estructura del discurso; por otro lado, también se dice.
 - que es el método más eficaz para asegurar un orden y una visión global de la lógica de la disciplina;
 - que, si el profesor tiene personalidad y originalidad, puede provocar la motivación inicial del alumno, y
 - que es uno de los métodos más económicos, puesto que se puede preparar rápidamente y repetir indefinidamente a gran número de alumnos.

3. Enseñanza por descubrimiento

E. Valls⁸⁸ habla de los procedimientos como un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta. Este conocimiento procedimental –que incluiría desde la simple aplicación de procesos algorítmicos, pasando por la aplicación de procesos heurísticos en la resolución de problemas, hasta procesos de análisis, síntesis y valoración– no se limita, pues, a decir o exponer. Se diferencia de la comprensión conceptual en que se requiere hacer alguna cosa, realizar una operación determinada, ejecutar algo.

No se refiere, sin embargo, a comportamientos afectivos o actitudinales, para los que su aprendizaje es mucho más complejo.

La adquisición del conocimiento declarativo puede adquirirse mediante la Enseñanza Expositiva. La adquisición del conocimiento procedimental, sin embargo, implica mejorar la capacidad del sujeto para aplicar la información. No se llega a un aprendizaje de contenidos procedimentales, sean éstos objetivos de aplicación, análisis, síntesis o valoración, a través de un método expositivo.

Para que el alumno sepa no sólo decir, también hacer, se debe utilizar un método de enseñanza por el que sea el mismo alumno el que llegue a «descubrir» el uso selectivo de sus propias habilidades y los pasos que hay que poner en práctica de modo ordenado para llegar a buen término. En esto consiste el Método de Enseñanza para el Aprendizaje por Descubrimiento, con sus estrategias y técnicas específicas.

En las situaciones de aprendizaje por descubrimiento es el mismo aprendiz quien ha de encontrar estos conocimientos para organizarlos e integrarlos en su estructura cognitiva. Sin embargo, el descubrimiento admite grados: el «descubrimiento guiado», con mucha mediación intencionada por parte del profesor; es la práctica, los ejercicios; y, en

88. E. VALLS (1993), *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación*, Ed. ICE-Universidad de Barcelona-Horsori / Barcelona.

el otro extremo, el «descubrimiento autónomo» del alumno, muy raro en situaciones escolares.

La Enseñanza por Descubrimiento nunca deja indiferentes y se postulan críticas a favor y en contra; así se afirma que:

- a) es un objetivo educativo en si misma;
- b) provoca un aumento de la motivación intrínseca, disminuyendo la extrínseca;
- c) incrementa la percepción de competencia del alumno; el aprendizaje de la heurística del descubrimiento ayuda al sujeto a desarrollar habilidades para resolver cuestiones y descubrir nuevos conocimientos;
- d) ofrece una mayor autonomía en el proceso de aprendizaje y en la distribución de tiempos, un mayor autocontrol, etc.; por otro lado, que:
- e) generaliza los principios a las situaciones de aprendizaje artificial y formal;
- f) no es cierto que sólo se entienda lo que uno descubre;
- g) no es la única alternativa válida a la memorización;
- h) confunde medios con fines y se apoya, a veces, en un inductivismo ingenuo;
- i) motiva y da confianza sólo si concluye en éxito;
- j) espontáneamente sólo se desarrollan algunas capacidades potenciales, y
- k) es muy lento, por lo que exige más tiempo del que se dispone en ambientes escolares, de ahí que pueda resultar problemático en el desarrollo de la planificación escolar.

Así pues, se pueden identificar tres grandes Métodos de Enseñanza, el Repetitivo, el Expositivo y el Descubrimiento, cada uno vinculado a un tipo de objetivos específicos. Para alcanzar objetivos de carácter conceptual, se puede usar el método Repetitivo, en el caso de que los objetivos se reduzcan a la memorización de datos, y el Expositivo, en el caso de que los alumnos tengan que comprender métodos o generalizaciones, ya sean conceptos, principios o teorías.

El Método por Descubrimiento es más propio para alcanzar objetivos englobados como conocimiento procedimental, tales como la aplicación algorítmica de ejercicios, la heurística de resolución de problemas u otros de nivel superior tales como el análisis, la síntesis y la valoración.

Por tanto, la intención debe ser dominar los tres métodos para poder elegir el más adecuado en cada situación, e incluso llegar a integrar sus elementos de manera que nuestra enseñanza llegue a ser más interesante y eficaz.

Cada uno de estos Métodos está vinculado a una serie de estrategias de enseñanza que se pueden, a su vez, esquematizar en técnicas; algunas son: explicación oral, hipertexto y estudio dirigido para la enseñanza expositiva, y la resolución de ejercicios, la resolución de problemas y la investigación escolar para distintos objetivos de la enseñanza por descubrimiento.

Objetivos	COMPRESIÓN	APLICACIÓN		ANÁLISIS SÍNTESIS VALORACIÓN
		ALGORÍTMICA	HUERÍSTICA	
Métodos	EXPOSICIÓN	DESCUBRIMIENTO		
Estrategias	Explicación oral Hipertexto Estudio dirigido	Ejercicios Problemas Investigación escolar		

VI. LA ENSEÑANZA EXPOSITIVA

El aprendizaje es un proceso personal donde el sujeto, para construir aprendizajes, debe almacenarlos en su estructura cognitiva de una manera progresivamente diferenciada, realizando una organización jerárquica a partir de las representaciones que el individuo hace de su propia experiencia.

Es preciso que en su memoria de trabajo seleccione los datos informativos relevantes de los irrelevantes, organice esa información relevante una vez identificada, la contraste y relacione con la información almacenada previamente para que, por fin, la integre en su estructura cognitiva.

Una vez formulados y secuenciados los objetivos de comprensión, el profesor transmitirá los contenidos informativos de manera que el mismo alumno pueda ir realizando personalmente este proceso, imprescindible para proseguir en la consecución de objetivos más complejos.

La utilización de las estrategias de la Enseñanza Expositiva, donde las decisiones sobre objetivos, ritmo, actividades, etc., la toma el profesor para transmitir a los alumnos unos contenidos informativos elaborados ya en su forma final esta utilización ofrece, además, una serie de variables metodológicas que optimizan el manejo de la información, que es el momento clave más importante para facilitar a los alumnos la adquisición de objetivos de comprensión. Son las estrategias que puede utilizar el profesor para ayudar al alumno a organizar la información: estrategias de activación, estructuración y elaboración.

Esta información, organizada por el mismo alumno, se integra casi automáticamente en su estructura cognitiva, ampliando así sus conocimientos. La problemática de la aplicación de dichos conocimientos, variable relacionada también con la integración, se verá al estudiar el aprendizaje por descubrimiento.

1. La importancia de la atención: Lo que de ordinario suele hacerse es empezar directamente explicando la teoría para, después, sacar las consecuencias prácticas; es decir, se mantiene un orden lógico. Esto interesa sólo a los muy motivados. Ya que sólo se atiende a lo que interesa, hay que crear en el alumno expectativas y deseos de oír una explicación que sea atractiva.

Más importante para el profesor es asumir que todo aprendizaje, supuesta aquella atención inicial selectiva, implica una cierta predisposición para aprender, una *motivación* que provoca en el aprendiz una *atención sostenida* hacia los datos informativos que va recibiendo, lo que constituye el primer factor imprescindible para iniciar cualquier aprendizaje con algún grado de significatividad.

Esta estrategia se hace especialmente eficiente a través de las preguntas-problema. La explicación será más motivadora. Se empieza la explicación planteando un problema, un caso, un enigma, algo, en fin, cuya solución está en la explicación que se va a iniciar; se trata de explicitar conflictos entre conceptos, o contradicciones entre hechos y principios.

Esto suele provocar en muchos alumnos la atención y hasta el interés por oír la explicación. Siempre que sea posible es conveniente empezar la instrucción, poniendo de manifiesto *preguntas-problema* cuya solución va a estar precisamente en la explicación que se va a dar⁸⁹.

2. El proceso de la organización de la información

El manejo de la información es el momento clave más importante, que implica tres variables metodológicas que el profesor debe tener presente para ayudar a que el alumno organice la información: la activación de los conocimientos previos, la estructuración de la información y su posterior elaboración.

A) En ocasiones el profesor que empieza no considera en su exposición los vacíos informativos entre lo que pretende enseñar y lo que conoce el alumno.

Estos vacíos ocurren porque el aprendiz no *activa los conocimientos previos concretos y adecuados*, aunque potencialmente los posea. Si el aprendiz no los activa, ningún dato de la nueva información tendrá sentido ni valor para él. Otros alumnos, incluso, no los poseen, por lo que mal los pueden activar. Sin embargo, al profesor se le exige que el alumno aprenda, que se entere qué tiene que comprender, con qué lo tiene que relacionar, etc. Por ello tiene que empezar por ayudar al alumno a sumergirse en lo que aprendió en las clases anteriores y desempolvar precisamente aquello que necesita para escuchar lo que se le está explicando; tiene que ayudarlo a activar los conceptos incluso pertinentes.

El Modelo de aprendizaje propuesto parte de la hipótesis de que aprender es ampliar los conocimientos previos. Por tanto, es imprescindible la activación, por parte del alumno, de los conceptos previos para convertirlos en inclusores.

89. A la hora de explicar fenómenos físicos relacionados con el movimiento, velocidad, aceleración y fuerza. Por ejemplo, se plantea la siguiente pregunta-problema: ¿cómo puede descender un paracaidista, cuando el sentido de la fuerza resultante es hacia arriba? El conflicto se resolverá relacionando fuerza; no con velocidad, sino con aceleración.

En consecuencia, para ayudar al alumno en esta tarea, es imprescindible que, como paso previo, el profesor conozca el *estado inicial* del alumno para identificar en su estructura cognitiva dichos conceptos previos, al menos rudimentarios.

Las estrategias específicas para llevar a cabo esta identificación van desde una evaluación-diagnóstico a una mera recapitulación de los procesos de aprendizaje que el profesor ha recorrido últimamente con sus alumnos. Para ayudar al alumno a llevar a cabo una inmediata activación de conceptos previos para convertirlos en inclusores, el profesor cuenta con varias estrategias, de las que se van a presentar tres: organizador previo, epitome y lectura en diagonal.

A1) El concepto de *organizador previo*, fue definido por D. P. Ausubel como los materiales de introducción relevantes e inclusivos introducidos antes del aprendizaje, y que suministran un andamiaje de ideas, para la incorporación estable del material nuevo.

Su finalidad es tender un puente conceptual entre el material nuevo y lo ya conocido, entre lo que el alumno ya sabe y lo que va a aprender. Así, un organizador previo depende, en gran medida, de los conceptos que se pretendan transmitir y de las ideas que vayan a ser activadas en la mente del alumno.

Sin embargo, para construir un organizador previo pueden sugerirse los siguientes pasos:

- a) 1.º) Hacer un Guión para tener presente todo el contenido informativo que se va a enseñar;
- b) 2.º) Seleccionar aquellas pocas ideas fundamentales y representativas que explicitan los prerrequisitos, para manejar la nueva información;
- c) 3.º) Activar experiencias y conocimientos previos del alumno relacionados con estos prerrequisitos;
- d) 4.º) en el caso de que los alumnos carezcan de estos conocimientos previos, hay que proporcionárselos; y
- e) 5.º) otros aspectos que en algunos casos también pueden configurar un OP son, entre otros, los siguientes: dirigir la atención del alumno hacia los objetivos o resultados que se esperan de ellos, enumerar aspectos importantes o difíciles de los nuevos materiales de aprendizaje y destacar defectos o problemas potenciales que deben evitarse.

Ahora bien, construir un organizador previo difiere de construir un sumario, que incluye todas las ideas que se van a tratar posteriormente, así como también difiere del resumen, que recoge al final de la explicación todo lo que se ha enseñado.

A2) Otra estrategia relacionada con la activación de conocimientos previos es el *epítome*; esta ha sido propuesta por C. M. Reigeluth y F. S. Stein⁹⁰. Se trata de dar una vi-

90. C. M. REIGELUTH y F. S. STEIN (1983), «The Elaboration Theory Of Instruction», en C. M. REIGELUTH (Ed.) (1983), *Instructional-Design Theories*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ., pp. 335-381. Estos autores Proponen que se empiece la presentación de la información con una visión de gran angular [*Epítome*] que permita ver las partes importantes del todo y las relaciones significativas entre dichas partes, pero

sión global de unos contenidos informativos, de manera que lo que va a ser presentado en la explicación posterior sea proporcionar más detallada y complejamente conocimientos acerca de ellos. Pero esta visión global difiere en el organizador y en el sumario; el epítome incluye conceptos, que se van a explicar; coinciden, sin embargo, en que la presentación debe hacerse a un nivel de aplicación y práctica, completado con ejemplos.

El epitome presenta no todas las ideas como el sumario, sino sólo algunas que constituyen la parte más esencial de lo que se va a enseñar.

A3) La lectura en diagonal y el subrayado son estrategias de activación propias para empezar a asimilar una información escrita. Una «ojeada» inicial o una lectura en diagonal de un texto puede ofrecer en pocos segundos su sentido general para hacer una representación interna que dé pistas al lector para activar los conocimientos previos, y que le van a servir de criterio para juzgar lo relevante y separarlo de lo irrelevante. Lo difícil, como es obvio, es tener la representación interna para destacar sólo las ideas principales, sin caer en un excesivo subrayado que reduzca los efectos útiles de esta técnica. S. A. McAndrew⁹¹ (1983) recomienda que no se subraye más de un enunciado por párrafo.

Una cuestión discutible es quién ha de subrayar. En última instancia, es el aprendiz el que ha de hacerlo; sin embargo, es verdad también que ayuda si los que emiten la información, profesores, autores de libros de texto y diseñadores de material instruccional, lo adelantan.

B) La organización de la información, lo que supone su estructuración, es la variable metodológica fundamental para manejar la información en la memoria de trabajo y convertirla en un mensaje coherente que se pueda aprender significativamente. Cada

sin detalle. A continuación, se enfoca con más detalle una parte o aspecto de la escena general, activando primero los conocimientos previos relacionados con dicha parte [Organizador Previo], exponiendo posteriormente, mediante las Formas Primarias y Secundarias, los conocimientos nuevos parcelada y secuencialmente [Organizadores Secuenciales], para terminar mostrando las relaciones de las nuevas ideas con las presentadas antes [*Síntesis*] y volver al gran angular [*Epítome*] con el fin de revisar el contexto de esta primera parte dentro del todo. A continuación, se aplica el mismo proceso: Epítome, Organizador Previo, Organizadores Secuenciales, Síntesis y, de nuevo *Epítome*, para considerar las subpartes en niveles progresivamente más detallados hasta que se alcanza el nivel de complejidad deseado en todas las partes o aspectos de la información. Se recomienda, sin embargo, una gran flexibilidad al aplicar este proceso de «zoom». No hay que olvidar que la imagen del «zoom» es una analogía y, por tanto, la fotografía y la enseñanza tienen aspectos no iguales. El enfoque del «zoom» no se ha usado en la enseñanza, a pesar de su simplicidad y justificación intuitiva. Algunos profesores, intuyendo estas dificultades, empiezan con una visión general antes de acercarse al «zoom» a lo que se va a estudiar; pero, una vez aquí, se paran y prosiguen estudiando con detalle cada pequeña parte, una tras otra, hasta que se cubre toda la escena, sin pararse a considerar la relación de cada parte en el contexto general. En el mejor de los casos, realizan una síntesis al final de la lección. Esto sigue sin solucionar las dificultades antes mencionadas.

91. S. A. MCANDREW (1983), «Underlining and notetaking: Some suggestions from research», en *Journal of Reading*, 27 (1983) pp. 103-108.

uno organiza los materiales informativos de acuerdo con las relaciones que ya conoce que existen entre ellos o las que puede adelantar. Explicar es hacer algo inteligible; por lo tanto, lo que debe primar sobre todo lo demás en la explicación es la claridad.

A veces, indicadores visibles, que señalan la macroestructura de los contenidos informativos (tablas de contenido, índices, títulos y subtítulos, negritas y cursivas, etc.), pueden proporcionar claves para su organización. Sin embargo, la mayoría de los modelos que desarrollan estrategias de explicación sugieren que el profesor presente la nueva información estructurada en organizadores secuenciales constituidos por la nueva información e intercalando, los prerequisites adecuados.

Así se puede:

- a) Ilustrar cada nuevo concepto con ejemplos y aplicaciones;
- b) poner de manifiesto las relaciones entre ellos, sus semejanzas y diferencias, al pasar de un concepto a otro;
- c) A medida que se presente información nueva, subir y bajar cíclicamente por las jerarquías conceptuales, pasando de los conceptos generales a los específicos, ilustrando cómo se relacionan y, después, volver atrás, añadiendo significados nuevos a los conceptos generales, sin perder de vista nunca su utilidad;
- d) al final de cada jerarquía conceptual, realizar reconciliaciones integradoras a través de síntesis periódicas;
- e) en cualquier momento de la explicación, proporcionar el inclusor pertinente; etc. Todas estas ideas se pueden sistematizar en una sintaxis, que supone unos elementos morfológicos, que se denominan formas primarias y formas secundarias, con sus correspondientes reglas de organización.

Las *formas primarias* de la explicación se reducen a las cuatro siguientes:

- f) ***afirmaciones de abstracciones*** (AA), en las que el profesor enuncia pasos de un proceso o definiciones de conceptos, principios, etc.;
- g) ***afirmaciones de ejemplos*** (AE), en las que el profesor describe ejemplos y casos concretos de datos, métodos y generalizaciones;
- h) ***interrogaciones de abstracciones*** (IA), aunque lo normal es que la explicación sea responsabilidad del profesor, a veces se invita a participar a los alumnos para que sean ellos los que aporten definiciones; se espera que el alumno responda en ejercicios prácticos;
- i) ***interrogaciones de ejemplos*** (IE), en las que el profesor pregunta ejemplos de datos, métodos y generalizaciones que el alumno ya conoce o que puede elaborar fácilmente.

La tabla⁹² siguiente reproduce las cuatro combinaciones posibles que constituyen las *formas primarias* de presentación:

92. Tabla que ya se publicó en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 125 (115-142), y cuya reflexión, en forma resumida, ahora se continúa.

	Afirmación	Interrogación
Abstracción	AA	IA
Ejemplo	AE	IE

Las *formas primarias*, según los contenidos, quedan definidas por el tipo de contenido (dato, método o generalización), e incluso por la misma materia Literatura, Biología, etc.). También es verdad que lo que se aprende queda frecuentemente afectado por el cómo se transmite. La tabla siguiente resume las características principales de las afirmaciones y preguntas de abstracciones y ejemplos para cada uno de los tres tipos de contenido:

	FORMULACIÓN DE ABSTRACCIÓN (AA)	EXPOSICIÓN DE EJEMPLOS (AE)	PRÁCTICA CON EJEMPLOS (IE)	PRÁCTICA CON ABSTRACCIÓN (IA)
DATOS		Simb.-Símbolo Simb.-Objeto Símb.-Suceso	Símbolo-? Objeto-? Suceso-?	
MÉTODOS	PROCESO: - Meta - Nombre - Materiales - Orden - Operaciones y Decisiones - Ramificaciones	DEMOSTRACIÓN: - Meta - Nombre - Materiales - Ejecución o representación	DEMOSTRAR: -Meta -Nombre -Materiales - ? (ejecución)	FORMULAR PASOS: - Meta - (Pasos, secuencia decisiones, ramificaciones)
GENERALIZACIONES	DEFINICIÓN: - Nombre - Clase - Atributos - Relaciones	EJEMPLO: - Nombre - Objeto o suceso - Atributos - Representaciones	CLASIFICAR: - Nuevo objeto o suceso - Atributos - Relaciones - ? (clasificar)	FORMULAR DEFINICIÓN: - Nombre - ? (definición)

Existen varias maneras de establecer un orden a la hora de transmitir una información, entre las que destaca la Secuencia General-Particular que, a su vez, puede seguir un orden deductivo o inductivo.

La deducción es un proceso (AA → AE) en el que se presenta una abstracción a partir de la cual se van sacando consecuencias, casos particulares y ejemplos. Sus pasos puede ser: Presentación de la generalización, interpretación, concreción y comprobación.

La Inducción es un proceso (AE → AA) en el que, a partir de casos concretos conocidos, se llega a la abstracción (concepto o principio) que los rige. Los pasos de un proceso inductivo pueden ser los siguientes: Presentación de casos, interpretación, abstrac-

ción, en la que se extraen las notas comunes de los ejemplos presentados a través de uno o varios atributo, varios ejemplos, y generalización⁹³

C) La elaboración es una actividad por la cual se añade algo: una comparación, una imagen, etc.; es decir, una *forma secundaria*, a la información ya organizada con *formas primarias*, a fin de establecer más relaciones y más profundas, de traducirla y de acentuar su significado.

Las *formas primarias* son el vehículo principal para transmitir una información organizada. El profesor puede creer aconsejable ofrecer una ayuda adicional por medio de las *formas secundarias*, para que el alumno organice personalmente la nueva información que va recibiendo y reestructure, cuando sea necesario, sus conocimientos previos para que encaje la nueva información.

Por medio de aplicaciones, contraejemplos, etc., se hace que el alumno confronte sus viejas concepciones intuitivas y las vaya sustituyendo por otras más próximas al conocimiento científico, consiguiendo un aprendizaje progresivamente más significativo. Se llaman *secundarias* porque ayudan a los alumnos a consolidar la información recibida a través de *formas primarias*. Entre las *formas secundarias* para elaborar una información, se pueden citar las siguientes:

C1) Las representaciones, que tienen especial importancia si tienen las representaciones icónicas o gráfico; su importancia estriba en que las imágenes suministran un esquema de gran eficacia para reorganizar el material representando los elementos informativos.

La presentación de imágenes puede tomar diversos formatos: la *tecnología educativa* para transmitir imágenes (desde el encerado hasta las nuevas tecnologías); el *árbol organizado* o esquema que representa la subordinación entre conceptos, desde el más general al más específico; el *mapa conceptual*, o mapa semántico, organizador gráfico, mapa de información, red, etc., supone un modo de representar formalmente tanto los conceptos como sus relaciones, que se distinguen de los esquemas, ya que éstos muestran los conceptos mediante la inclusión de unos dentro de otros más generales, con lo que la relación de los conceptos es sólo jerárquica e inclusiva; mientras que los mapas conceptuales permiten, además, representar y dejar expresas otras relaciones cruzadas y difíciles de indicar a través de un esquema⁹⁴. También se puede hablar del *mapa araña*, que está organizado de forma que el concepto central o el factor unificador se coloca en el centro del mapa y los subtemas se distribuyen a su alrededor; del *mapa jerárquico*,

93. A veces, la generalización se puede inducir fácilmente; por ejemplo, el periodo de un péndulo simple o el concepto de igualdad matemática a través de la propiedad transitiva de dicho concepto ($a = b, b = c \rightarrow a = c$); otras veces es más difícil, por ejemplo, los conceptos de fuerza, energía o electrón.

94. Los pasos principales para la construcción de un mapa conceptual son: 1) Identificar los conceptos de un texto 2) Seleccionar el concepto más importante e inclusivo, 3) Ordenar jerárquicamente el resto de los conceptos identificados, 4) Enmarcar los conceptos, 5) Añadir las palabras enlace, 6) Identificar relaciones cruzadas para eliminarlas, 7) Reconstruir el mapa.

que presenta la información en un orden descendente de importancia, de forma que la información más relevante se encuentra en el nivel superior; del *mapa híbrido*, que es aquel que incluyen también organizaciones tipo araña; del *diagrama de flujo*, que organiza la información en un formato lineal; el *mapa de sistemas*, que es un formato similar al diagrama de flujo, con la salvedad de que incluye entradas y salidas, y, finalmente, el *grafo*, que es una secuencia de la información, explicitando sus relaciones.

C2) Las repeticiones, que consiste simplemente en presentar de forma repetida los contenidos informativos, modificándolos por medio de paráfrasis y sinónimos, ampliándolos o abreviándolos, pero conservando su significado y sentido esenciales.

C3) Las comparaciones, que es hacer ver que una realidad es igual o distinta, cualitativa o cuantitativamente, a otra. El primer paso es precisar bien cuál es el aspecto exacto que se quiere poner en claro. Una vez determinado esto, hay que buscar en la experiencia de los alumnos, en sus conocimientos previos.

Un punto muy importante al hacer comparaciones es el modo de introducirlas. En todo caso, conviene no dar la impresión de que se insiste demasiado en cosas de sobra conocidas.

La comparación se puede hacer por *identificación*, porque lo nuevo es igual a lo conocido; por *discriminación*, porque lo nuevo se parece, pero es distinto de lo conocido; y por *analogía*, porque lo nuevo es en parte igual y en parte distinto de lo conocido.

C4) las mnemotecnias, que ofrecen claves para ofrecer una organización extrínseca a una información arbitraria con objeto de integrarla más fácilmente en la estructura cognitiva. Son más eficientes las elaboradas por el mismo alumno. Ayudan también las sugeridas por el profesor.

Las más usuales son: el *método de la primera letra*, que consiste en construir una palabra artificial para recordar algo, por ejemplo: LAVIS recuerda las características de la Escuela Nueva en Pedagogía: Libertad, Activismo, Vitalismo, Individualización, Socialización; y el *método de la historia*, redactando una historia con los datos que se van a aprender.

C5) El contexto, que consiste en situar un acontecimiento en su medio; por ejemplo, quién hizo un descubrimiento, en dónde, o por qué es importante.

C6) Las aplicaciones, que indica cómo y por qué un caso particular es una comprobación: ilustración, falsación, crítica, etc., de una generalización.

C7) las distorsiones y exageraciones, que pueden ser útiles para preparar a los alumnos a comprender una información.

C8) Los contraejemplos, que sugieren lo que no deben incluirse en la explicación.

C9) La síntesis, que es una estrategia para relacionar ideas y que se puede concretar en:



- a) Generalizaciones de uno o más tipos de estructura de conocimiento, explicando lo que significa, si es necesario;
- b) Confirmaciones concisas de lo que se ha enseñado;
- c) Ejemplos que ilustren la relación entre las ideas;
- d) Preguntas de diagnóstico y autoevaluación. Es importante el uso de síntesis de proceso o periódicas y síntesis de conjunto o final que provocan la «reconciliación integradora» de la que habla Ausubel y recuerdan el efecto «zoom» de la teoría de la elaboración⁹⁵.

C10) El «feed-back»⁹⁶, que es una formas secundaria para acompañar a las respuestas de los alumnos. Se produce cuando, después de hacer una pregunta a un alumno, se le proporciona información sobre sus respuestas.

Se distinguen:

- a) «*feed-back*» simple, en el que se dice simplemente: «bien», «mal»;
- b) el «*feed-back*» seguido de formas primarias, en el que el profesor amplía la contestación del alumno con información complementaria;
- c) el «*feed-back*» seguido de formas secundarias, que puede ser parafraseando, que se reduce a repetir la respuesta correcta del alumno con otros tipos de representaciones, y aplicando, en el que el profesor amplía la respuesta del alumno mostrando aplicaciones de sus ideas,

Estas *formas secundarias* se pueden utilizar como estrategias de elaboración y suelen acompañar a las *formas primarias*; en el siguiente cuadro se recogen unas y otras:

FORMULACIONES DE ABSTRACCIONES (AA)		EXPOSICIÓN DE EJEMPLOS (AE)		PRÁCTICA CON EJEMPLOS (IE)		PRÁCTICA CON ABSTRACCIONES (IA)	
Formas primarias	Formas secundarias	Formas primarias	Formas secundarias	Formas primarias	Formas secundarias	Formas primarias	Formas secundarias
AA	Representar Repetir Comparar Mnemotecn. Contexto Aplicar Distorsión y exageración - Síntesis -	AE	Representar - Comparar - - Aplicar Distorsión y exageración Contraejemplos -	IE	Representar - - - - Aplicar - - - - «Feed back»	IA	Representar - - - - Aplicar - - - - «Feed back»

95. Véase C. M. REIGELUTH y F. S. STEIN (1983), «The Elaboration Theory Of Instruction», a. c. en C. M. REIGELUTH (Ed.) (1983), *Instructional-Design Theories*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ., pp. 335-381. Puede verse la nota a pie de página, en la que se hace referencia a este efecto «zoom».

96. B. J. SCHIMMEL (1988), «Providing meaningful feedback in courseware», en D. H. JONASSEN (Ed.) (1988), *Instructional Designs for Microcomputers Courseware*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ., pp. 183-194; hace un estudio exhaustivo de esta Forma Secundaria de explicación.

Reglas para relacionar las *formas primarias y secundarias*: las principales son:

- a) la *distinción*, cuya regla indica que las formas de presentación deben separarse e identificarse por medio de algún tipo de convencionalismo, gráfico o verbal, claro para los alumnos. Se debe separar las ideas principales del material ilustrativo. Una ilustración de la generalización, y distinguirlos de aquellos aspectos secundados que proporcionan únicamente, por ejemplo, un contexto;
- b) la *divergencia*, que indica que las características de los ejemplos deben ser lo más diferentes posible, aproximándose a un muestreo sistemático de todos los posibles ejemplos que se pueden incluir en una clase de método o generalización;
- c) la *dificultad*, que muestra que excesivos ejemplos promueven que los alumnos no los generalicen y no se preparen para enfrentarse a situaciones nuevas.

Para clasificar la *dificultad* de los ejemplos, por ser más fácilmente reconocibles como casos pertenecientes a la misma clase, pueden ayudar los siguientes criterios: La familiaridad, la semejanza y la visibilidad, ya que las características críticas de algunos ejemplos son más patentes que las de otros.

Las reglas de *divergencia y dificultad* se solapan, porque al presentar un conjunto diferente de ejemplos suelen incluirse ejemplos de dificultad variada.

3. Estrategias del alumno en el manejo de la información

Las estrategias para organizar la información, es decir: las estrategias de aprendizaje⁹⁷, han de ser fundamentalmente las mismas que utiliza el profesor, por lo que el alumno ha de ser consciente y hacer suyas las estrategias de estructuración, *formas primarias*, y de elaboración, *formas secundarias*. Lo principal es organizar mentalmente la información; ayuda, también, hacerlo por escrito. Aquí se sugieren dos de las muchas maneras, en que el alumno puede llevarlo a cabo:

- a) **La toma de notas** o de apuntes puede considerarse como el procedimiento más común, para organizar de una manera improvisada la información recibida durante la explicación oral. Con la práctica, se aprende a codificar, mediante abreviaturas y signos, las notas de manera breve, para que contengan una cantidad razonable de información, en la que quede reflejada una selección de las ideas principales.

Es obvio que las notas necesitan una posterior traducción más meditada por parte del alumno, y que dé lugar a un resumen en forma de auténticos apuntes.

- b) **Los apuntes** de las distintas disciplinas son una manera más reflexiva de organizar, en forma progresivamente diferenciada, los elementos de una información recibida oralmente o por escrito, indicando las relaciones de supraordinación y de subordina-

97. F. CANO (1998), «Estrategias y enfoques para aprender eficazmente», en M. V. TRIANES y J. A. GALLARDO (coord.), *Psicología de la Educación y del Desarrollo*, Ed. Pirámide / Madrid, recoge la mayoría de las clasificaciones de estrategias de aprendizaje disponibles actualmente en la bibliografía.

ción, presentes en el contenido informativo, lo que supone siempre una interpretación de la información.

Resulta útil que el profesor explicité alguna técnica para realizar estos resúmenes, y la practique con los alumnos hasta que ellos lleguen a hacerlo de forma autónoma y con seguridad.

La transmisión de la información para que el alumno realice un aprendizaje con algún grado de significatividad podría ser, a modo de resumen, como se indica:

Motivación

Pregunta–problema / Objetivo de aprendizaje

Introducción

Epítome / Organizador previo

Explicación

Formas primarias [formulación de abstracciones (AA), exposición de ejemplos (AE), práctica con abstracciones (IA), práctica con ejemplos (IE)]

Formas secundarias (representaciones, repeticiones, comparaciones, mnemotecnias, contexto, aplicaciones, síntesis periódicas, «feed back», etc.)

Síntesis final

1. La motivación, supone que, una vez identificado el estado inicial del alumno, se debe formular alguna pregunta-problema y exponer el objetivo de aprendizaje que se pretende alcanzar para lograr su atención e incluso su interés.

2. La introducción, recomienda empezar con una visión general, con el fin de activar las ideas, que son fundamentales, para acceder a una determinada información, y que explicitan los prerrequisitos de aprendizaje; es lo que se llama: establecer un organizador previo. Se puede enriquecer con otras estrategias tales como anteponer al organizador previo un epítome inicial.

3. La explicación, que es el núcleo de la enseñanza expositiva, supone continuar con la presentación progresiva de ideas, que desarrollen las anteriores, para que el alumno vaya organizando la información a través de organizadores secuenciales, que recogen:

- Estructuraciones sucesivas con formas primarias.
- Elaboraciones basadas en formas secundadas, tales como representaciones, comparaciones, síntesis periódicas, etc.

- Para terminar con una síntesis final, que se relacione con el organizador previo, la pregunta-problema inicial y el objetivo de aprendizaje.

Esta estructuración y elaboración de contenidos dará como resultado:

- a) Un aprendizaje más significativo y menos vacío debido a la adquisición de objetivos de comprensión y no sólo de memorización.
- b) La formación en la memoria permanente (MP) de estructuras progresivamente diferenciadas más estables, produciendo, por tanto, mejores retenciones y transferencias.
- c) La creación de contextos significativos dentro de los cuales se aprenden los contenidos instruccionales, es decir, los objetivos; produciendo, así, una manera de aprender más fácil y más agradable, una mayor motivación.
- d) Un conocimiento general sobre los aspectos principales de los objetivos y, de aquí, un control sobre su selección y secuencia.
- e) Una comprensión más profunda de la información.
- f) La formación de un tipo de estructura cognitiva más útil que permita manejar los contenidos informativos.

VII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS EXPOSITIVAS: EXPLICACIÓN ORAL

Las estrategias de la Enseñanza Expositiva dan lugar a una amplia gama de técnicas didácticas; primero, la *explicación oral*, como técnica básica. La explicación oral es una técnica de enseñanza de grupo en la que el profesor presenta un contenido informativo (datos, métodos y generalizaciones) con el fin de que cada alumno, oyendo la explicación, vaya estableciendo las relaciones entre lo conocido y lo nuevo, y pueda representar e integrar en su estructura cognitiva dicho contenido con algún grado de significatividad. Eficaz en las siguientes circunstancias:

- a) Se pretende alcanzar objetivos de tipo conceptual referidos a unos contenidos informativos no muy abstractos ni complejos.
- b) Se dirige simultáneamente a un grupo de alumnos con un desarrollo cognitivo y un entrenamiento adecuados con cierta autonomía.
- c) No se dispone de recursos materiales, para utilizar otras estrategias no presenciales más individualizadas.
- d) Se trata de temas hacia los que el profesor puede estimular la atención y el interés.

1. Proceso de la explicación oral

A continuación, se desglosa el proceso, que implícitamente sigue un profesor con experiencia, sobre todo las primeras veces, tendrán que realizar explícita y reflexivamente.

1.1. Los objetivos de aprendizaje son los objetivos que pueden alcanzar la mayoría de los alumnos por medio de la explicación oral; se refieren a algún nivel de comprensión, fundamentalmente traducción de un lenguaje a otro o de un nivel de abstracción a

otro; también de interpretación, que inicien en la consecución de objetivos más complejos.

Por tanto, a la hora de analizarlo será suficiente retomar aquella primera estructuración de los contenidos en forma de *Guión* jerarquizado, de acuerdo con el tipo de estructura del tema, que se realizó al secuenciar los objetivos de aprendizaje. Es preferible que cada lección verse sobre un solo tópico.

1.2. Considerar los aprendizajes previos de los alumnos; es conveniente hacer un análisis de la situación de los alumnos respecto a cada uno de sus apartados. Cuanto más detallado sea este estudio, más eficaz será la explicación.

En todo caso, hay que decidir si estos prerrequisitos se incluyen ya en la introducción o se posponen para citarlos a lo largo de la explicación. Si la información es nueva, será necesario hacer un análisis más detallado de la estructura cognitiva del alumno con referencia a ella, para identificar y explicitar sus conocimientos precientíficos, que habrá que modificar; y sus conocimientos científicos, adquiridos sistemáticamente, que puedan servir de inclusores.

1.3. Aunque la motivación no puede reducirse a un elemento anecdótico de la instrucción, es útil activar desde el principio la curiosidad de los alumnos para generar y sostener su atención seleccionando preguntas-problema. También se pueden usar anécdotas, alusiones de humor o algún otro método.

1.4. En la introducción a la explicación, los alumnos deben saber con claridad, desde el principio, lo que se trata de explicar para que activen los conocimientos previos, considerados como necesarios en el análisis de los aprendizajes previos y los conviertan en inclusores, para empezar el proceso de aprendizaje. La presentación explícita de los prerrequisitos en un organizador previo o con alguna de las otras alternativas mencionadas al hablar de la enseñanza expositiva:

- a) Añadir, al organizador previo en sentido estricto, un epítome, o incluso sustituirlo cuando sea suficiente para activar los inclusores.
- b) Clarificar los objetivos de la lección o Unidad Didáctica, fijando en una frase las delimitaciones conceptuales de la materia que se va a explicar: recorrer, palabra por palabra, la formulación de los objetivos, aclarando su sentido.
- c) Añadir qué se espera de los alumnos, incluido el tipo de evaluación que tendrán que superar.

1.5. En la explicación se trata de elegir la sintaxis con que se van a transmitir los apartados del guión referidos a los nuevos contenidos. Es decir, teniendo en cuenta la operación mental que tiene que hacer el alumno para comprender los nuevos contenidos, hay que decidir las *formas primarias* de presentación, secuenciadas deductiva (AA → AE) o inductivamente (AE → AA), añadiendo las *formas secundarias* oportunas.

Es importante explicitar durante la explicación los conflictos entre las ideas previas activadas y los nuevos contenidos que se proponen, y facilitar la solución de estos conflictos, intentado siempre que el alumno tome un papel activo.

Cuando a las *formas primarias* afirmativas (AA, AE), se añaden *formas primarias* interrogativas (IA, IE) y *secundarias* como el «feed-back», la explicación se enriquece con la interacción profesor-alumno. Puesto que la relación «Profesor → Alumno» es presencial, esta técnica admite grandes dosis de improvisación, por lo que no se exige una preparación muy detallada. Su presentación, aunque fundamentalmente será una exposición verbal del profesor, puede ser completada adoptando formas muy variadas tales como lecturas de textos escritos, experiencias, discusiones, exposiciones de los alumnos, medios audiovisuales, programas informáticos, o a través de prácticas en el laboratorio, incluso salidas de campo. En todo caso, debe tener una organización explícita mediante las reglas de *distinción, divergencia y dificultad*, y debe captar la atención y el interés del alumno.

Cuando la explicación se apoye por escrito, ésta debe aparecer debidamente organizada, estructurada y elaborada; un texto escrito se aprende mejor cuando:

- a) Va precedido por un encabezamiento, título o idea síntesis organizadora.
- b) Está organizado jerárquicamente, de acuerdo con la estructura del contenido.
- c) La estructura jerárquica del mismo se subraya por medio de representaciones, encuadres, tipografía especial, etc.

Se pueden utilizar estrategias para detectar el grado de atención y comprensión; por ejemplo, comprobando si hay alguna reacción a errores deliberados en la exposición.

En el caso de que se esté haciendo, implícita y mentalmente, estas estrategias de explicación, siempre resulta útil explicitarlo, aunque sea con posterioridad, a partir de la guía de clase, para poder tomar conciencia de las formas expositivas empleadas y así poder rectificarlas, matizarlas y completarlas.

1.6. Es útil reconstruir el gráfico (*grafo* o alguna modalidad sencilla de *mapa conceptual*) que se haya adelantado, para secuenciar los objetivos de aprendizaje, donde, además del orden lógico de la materia recogida en dicho guión, se representen gráficamente las conexiones entre las distintas partes del guión. En el caso de que resulte una secuencia simple, sin conexiones múltiples, no es necesario hacerlo.

1.7. Conviene terminar con una especie de recapitulación, o *síntesis final*, en la que se muestre cómo la explicación del tema responde a la pregunta o problema inicial. A veces, es útil incluir unas pautas, para que los alumnos construyan su resumen a partir de las notas, que hayan tomado a lo largo de la explicación.

1.8. La materialización de los elementos de la explicación en una *guía de clase* es algo muy personal por lo que debe hacerse de acuerdo con la personalidad y experiencia de cada profesor.

1.9. La presentación de la explicación supone tener en cuenta unas normas. Al dar la clase, cuya duración puede ser muy variable –desde minutos hasta horas, dependiendo de la materia, la edad de los alumnos, etc.–, hay que tener en cuenta unas normas mínimas para hablar en público: vocalizar bien, dirigirse a todos mirando preferentemente al fondo de la clase, usar correcta y ordenadamente el encerado, el retroproyector, la exposición audiovisual, etc.; incluso debería hasta considerarse el modo de vestido con el que se presenta la explicación o se imparte la enseñanza, su adecuación, etc.

Es útil tener a la vista la *guía de clase*, pero sin olvidar que se trata de palabra hablada y no de un material para ser simplemente leído.

2. Algunos ejemplos de explicaciones orales: se exponen a continuación algunos ejemplos como orientación de lo expuesto:

2.1. Explicación de Lengua: El nombre
(Nivel: Educación Primaria)

2.2. Explicación de Matemáticas: Distribuciones bidimensionales
(Nivel: 2º Ciclo de Educación Secundaria)

2.3. Explicación de Tecnología: La Empresa
(Nivel: Bachillerato)

2.1. Explicación de Lengua: El nombre⁹⁸
(Nivel: Educación Primaria).

1. Objetivo de aprendizaje: Identificar el concepto y las clases de nombre.

1. Guión	2. Aprendizajes previos	5. Formas de explicación	
		Primarias	Secundarias
a) Concepto de nombre: - Ejemplos: ¿Qué designamos con los nombres?..	Repaso/Nuevo	AE-AA-IE	u, r, u, fb
b) Nombres comunes y propios	Nuevo	IE	fb.AAE, c, u
c) Nombre colectivo		AE-IE	u, fb.AAE
d) Nombres concretos y abstractos		AE-AA-IE	c, u, fb
e) Resumen	Repaso/Nuevo	AA-AE	s

Formas primarias: AA (Afirmación de Abstracción)
AE (Afirmación de Ejemplo)
IA (Interrogación de Abstracción)
IE (Interrogación de Ejemplo)

Formas secundarias: r (representaciones)
rr (repeticiones)
c (comparaciones)
m (mnemotecnias)
k (contexto)
u (aplicaciones)
d (distorsiones /exageraciones)
e (contraejemplos)
fb (feed-back)

98. Ejemplo tomado de los elaborados para la reflexión y trabajo realizado en el ICE de la Universidad de Oviedo y que se publicó en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 149 y ss. y cuya reflexión, en forma resumida, se sigue ahora.

2. Motivación: ¿Cómo nos llamamos?, ¿Qué clase de palabras utilizamos para llamar a las cosas?

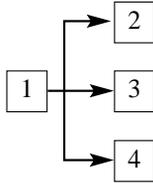
3. Introducción (organizador previo):

El nombre, núcleo del grupo nominal (r: representación icónica; k: contexto).

Oración gramatical: a) Grupo nominal → Nombre.

b) Grupo verbal → Verbo.

4. Grafo:



5. Síntesis Final: Esquema de síntesis con ejemplos.

6. Guía de Clase:

6.1. Concepto de nombre:

- Damos ejemplos.
- Los identificamos con el concepto de nombre.
- Pedimos que identifiquen nombres en un texto dado:
(u: lecturas de ejemplos)
(r: repetición de la información de distintas formas)
(u: aplicación en casos)
(fb: corrección de ejercicios).

6.2. Nombres comunes y propios:

- Damos una lista de nombres comunes y propios, y pedimos que los clasifiquen en dos columnas.
- Concepto de nombre común y propio:
(c: comparación por analogía)
(u: aplicación en casos)
(fb: corrección de ejercicios)

6.3. Nombre colectivo:

- Damos una serie de ejemplos de nombres colectivos y definimos el conjunto que designan.
- Pedimos a los alumnos que realicen la misma operación.
- Concepto de nombre colectivo:
(u: aplicación a casos)
(fb: corrección de ejercicios).

6.4. Nombres concretos y abstractos:

- Damos ejemplos.



- Definimos conceptos.
- Pedimos aplicación en un ejercicio:
(c: comparación por analogía)
(u: aplicación en casos)
(fb: corrección del ejercicio).

6.5. Resumen:

- Esquema de síntesis con ejemplos.
(s: síntesis de la información)

2.2. Explicación de Matemáticas: Distribuciones bidimensionales⁹⁹

(Nivel: 2.º Ciclo de Educación Secundaria).

1. Objetivo de aprendizaje: Reconocer variables bidimensionales, explicando cómo se relacionan y se tabulan, cómo se calculan sus parámetros y coeficiente de correlación y los criterios para sacar consecuencias.

1. Guión	2. Aprendizajes previos	5. Formas de explicación	
		Primarias	Secundarias
a) Variable. Dependencias: Variable Variable bidimensional Dependencias	Complemento Nuevo Nuevo	AA-AE- IE-IA	r, s, c, fb AAE
b) Tablas y representaciones: Tablas simples Tablas de doble entrada Nube de puntos Estereogramas Distribución marginal	Complemento Nuevo Nuevo Nuevo Nuevo	AE-AA- IE-IA	Rr, s, c, fb.AAE
c) Cálculo de parámetros: Media Varianza y desviación típica Covarianza	Repaso Repaso Nuevo	AA-AE- IE-IA	s, c, fb, r
d) Correlación: Tipos Coeficiente	Nuevo Nuevo	AE-AA- IE-IA	rr, fb, u
e) Resumen	Nuevo	IE-IA	Fb-u

Formas primarias: AA (Afirmación de Abstracción)
AE (Afirmación de Ejemplo)
IA (Interrogación de Abstracción)
IE (Interrogación de Ejemplo)

Formas secundarias: r (representaciones)
rr (repeticiones)
c (comparaciones)
m (mnemotecnias)
k (contexto)
u (aplicaciones)
d (distorsiones /exageraciones)
e (contraejemplos)
fb (feed-back)

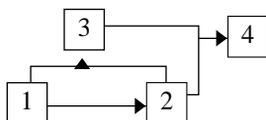
99. Ejemplo tomado de los elaborados para la reflexión y trabajo realizado en el ICE de la Universidad de Oviedo y que se publicó en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 167 s.

2. Motivación:

- Ejemplos de fenómenos estadísticos (relación entre notas de distintas asignaturas, relación peso-talla, notas Bachillerato-Selectividad)
- Utilización en el ámbito empresarial, estudios de mercado, campañas políticas, etc.
- De este tipo de estudios, se pueden sacar consecuencias prácticas en todas las actividades, tanto científicas como humanísticas.

3. **Introducción:** Parafrasear el objetivo aclarando cada una de sus frases.

4. Grafo:



5. Guía de Clase:

5.1. VARIABLES. DEPENDENCIAS:

- Tres ejemplos tipo que se utilizarán en todo el desarrollo de la explicación del tema.
- Preguntas sobre variables.
- Concepto de variable bidimensional.
- Ejemplos donde pueden reflejarse las distintas dependencias.
- Preguntas sobre dependencias.
- Conceptos de dependencias. Repetirlos preguntándolos.

5.2. TABLAS Y REPRESENTACIONES:

- Construir tablas a partir de los ejemplos tipo.
- Procesos para construir las distintas tablas, comparándolos con los ya conocidos.
- Preguntas sobre el proceso.

5.3. CÁLCULO DE PARAMETROS:

- Fórmulas comparándolas con las ya conocidas.
- Deducción de fórmulas nuevas.
- Aplicación de las fórmulas en los ejemplos tipo.
- Preguntas al hacer la aplicación de las fórmulas.

5.4. CORRELACION:

- Ejemplos abstractos gráficos.
- Preguntas sobre la relación de las variables con cada ejemplo.
- Concepto de correlación y de sus tipos.
- Concepto de coeficiente de correlación.
- Preguntas sobre el valor del coeficiente de correlación.
- Relación coeficiente-correlación.

5.5. **RESUMEN:** Utilizar varios ejercicios de casos tipo para ir recordando con preguntas los distintos conceptos y fórmulas del tema

Observaciones:

Clase preparada para 33 alumnos de ESO.

En las partes 1, 2 y 4, se empleó un método de inducción para captar la atención del alumno con ejemplos que provocaron su curiosidad. Esta estrategia dio resultado, como se comprobó con las preguntas de los alumnos, que demostraron su atención e interés.

En la parte 3, se utilizó un método deductivo, pues se partía de fórmulas ya conocidas por los alumnos, por lo que se usó un fb recordando dichas fórmulas, para luego deducir las nuevas.

En el resumen final, se comprobó que un número alto de alumnos había comprendido lo fundamental del tema.

Esta explicación se completó, en clases sucesivas, con ejercicios dirigidos, primero, por el profesor y luego realizados autónomamente por los alumnos, con el fin de que alcanzasen objetivos del tema relacionados con capacidades superiores a la comprensión.

2.3. Explicación de Tecnología: La Empresa¹⁰⁰

(Nivel: Bachillerato)

1. Objetivo de aprendizaje: Relacionar los diversos elementos, que constituyen una organización industrial con sus funciones.

1. Guión	2. Aprendizajes previos	5. Formas de explicación	
		Primarias	Secundarias
a) La Empresa. Concepto	Nuevo	AA-IA	fb. AAE
b) Clasificaciones: 1. Según el sujeto jurídico. 2. Según su carácter político. 3. Según su actividad. 4. Según su tamaño.	Nuevo	AA-IE	u, fb. AAE
c) Funciones dentro de la Empresa. - Administración, Producción, Mercados	Nuevo	AA-IA	u, c,
d) Organigrama Empresa Producción	Repaso/Nuevo	IA-IE	fb. AAE, u, c
e) Documentos Mercantiles	Nuevo	AA-IE	Fb. AAE

Formas primarias: AA (Afirmación de Abstracción)
AE (Afirmación de Ejemplo)
IA (Interrogación de Abstracción)
IE (Interrogación de Ejemplo)

Formas secundarias: r (representaciones)
rr (repeticiones)
c (comparaciones)
m (mnemotecnias)
k (contexto)
u (aplicaciones)
d (distorsiones /exageraciones)
e (contraejemplos)
fb (feed-back)

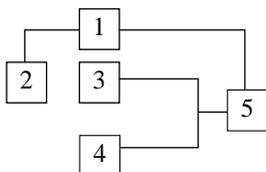
100. Ejemplo tomado de los elaborados para la reflexión y trabajo realizado en el ICE de la Universidad de Oviedo y que se publicó en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (20012), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 167 s.

2. Motivación (pregunta-problema): ¿Qué importancia tiene el mundo empresarial en el desarrollo de nuestro entorno?

3. Introducción (organizador previo): Conoceréis el mundo de la empresa de oídas (vuestros padres trabajan en ellas), algunos las habréis visto por fuera, incluso por dentro, pero no tendréis una idea clara de cómo funciona, cómo está organizada, etc.

Por ello, es hora de clasificar y ordenar estas ideas, haciendo un estudio básico sobre la empresa.

4. Grafo:



5. Guía de Clase:

5.1. La Empresa. Concepto: Definir lo que es la empresa, apoyándonos para su mejor comprensión en ejemplos cercanos a la realidad del alumno.

5.2. Clasificación.

5.2.1. Según el sujeto jurídico:

- Explicación de los tipos de empresa considerados en este apartado, realizando un pequeño esquema que, posteriormente, ellos plasmarán en sus apuntes a su manera.
- Plantear situaciones concretas que determinen una clase de empresa determinada, haciendo que ellos la identifiquen.

5.2.2. Según su carácter político:

- Explicación de los tipos de empresa considerados en este apartado, planteando ejemplos de empresas conocidas que pertenezcan a cada uno de los casos.
- Plantear a los alumnos una serie de empresas conocidas para que las sitúen en el apartado correspondiente.

5.2.3. Según su actividad:

- Explicación de los tipos de empresa considerados en este apartado, realizando un pequeño esquema que, posteriormente, ellos plasmarán en su cuaderno a su manera.
- Hacer que los alumnos clasifiquen una serie de empresas dadas en el apartado correspondiente.

5.2.4. Según su tamaño:

- Explicación de los tipos de empresa considerados en este apartado, planteando ejemplos de empresas conocidas que pertenezcan a cada uno de los casos.

- Plantear a los alumnos una serie de empresas conocidas para que las sitúen en el apartado correspondiente.

5.3. Funciones dentro de la empresa.

5.3.1. Administración, Producción, Mercados:

- Comentar las tres funciones de la empresa (Administración, Producción y Mercados), indicando los cometidos fundamentales de cada una de ellas. Pedir a los alumnos que describan con su propio lenguaje el papel que desempeñarán cada una de las funciones indicadas.
- Hacerles identificar las funciones de la empresa en situaciones cercanas a ellos y fuera del ámbito real de la empresa.
- Con la ayuda del profesor, y en la pizarra, tratar de que planteen pequeños organigramas con las actividades dependientes de cada una de las funciones.

5.4. Organigrama de la empresa de producción:

- Presentarles el organigrama, de forma que ellos planteen las dudas puntuales que les vayan surgiendo.
- Proyectando el organigrama mediante transparencias, preguntarles el camino a seguir desde una función determinada a una actividad relacionada y alejada de ella. El profesor puede matizar la respuesta con una pequeña cumplimentación de la misma.
- Presentar acciones concretas para que los alumnos indiquen en qué departamento se realizaría.

5.5. Documentos mercantiles:

- Hacer una introducción planteando la necesidad de utilizar documentos mercantiles para formalizar las diferentes operaciones que se produzcan en la empresa, tanto a nivel interno como en el exterior (comunicación).
- Presentar por medio de transparencias los diferentes documentos, comentando tanto su utilidad como su contenido.
- Presentarles diferentes documentos, haciendo que los identifiquen.
- Preguntarles sobre aspectos concretos de los diferentes documentos. El profesor reforzará aquellos aspectos en los que se deduzca por las respuestas ciertas dificultades.

Observaciones:

Como ya aparece en la Guía de Clase, para determinadas explicaciones, se utilizarán transparencias como medios audiovisuales.

VIII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS EXPOSITIVAS: HYPERTEXTO

El hipertexto es, también, una técnica de enseñanza expositiva, en la que no sólo se presenta la información, para que sea el alumno el que la organice y la integre, sino que,

además, se expone progresivamente secuenciada y diferenciada, tal y como hipotéticamente debe representarla e integrarla el alumno en su estructura cognitiva. Al mismo tiempo, se intenta dotar al alumno de esta misma herramienta cognitiva, a fin de que asimile el proceso de estructuración y elaboración de la información de manera más individual y autónoma.

1. Concepto de hipertexto e hipertexto: El hipertexto, según P. Kommers y J. Lanzing¹⁰¹ (1998), debe ser considerado como una herramienta de organización de la información dentro de una epistemología constructivista, que no se reduce a una mera transmisión de conocimientos. El hipertexto se fundamenta en la «teoría de la flexibilidad cognitiva» de R. J. Spiro y colaboradores¹⁰², que defiende que la mejor manera de comprender una información es explorarla y reorganizarla a lo largo de sus diversas partes, que se entrecruzan en muchas dimensiones.

Etimológicamente, hipertexto se deriva de la palabra latina «textum», que significa entretejido o entramado de tela; sugiere, por tanto, la imagen de un tejido multidimensional de conocimiento. Así, la organización global de un hipertexto no es lineal, como es el caso de la mayoría de los textos tradicionales, sino que consiste esencialmente en una unión dinámica de conceptos a través de múltiples enlaces que forman una especie de red.

Se puede decir que un hipertexto es una organización de la información a dos niveles: uno textual, que engloba signos, símbolos, imágenes, etc., y otro pluridimensional, que intenta expresar la palabra «hiper» con su sentido de superioridad o de exceso que encierra y que indica que la información «textual», que encierra, no es lineal, sino que opera por asociación; este hipertexto tiene tres elementos representativos: nudo, lazo y la representación del mismo sistema.

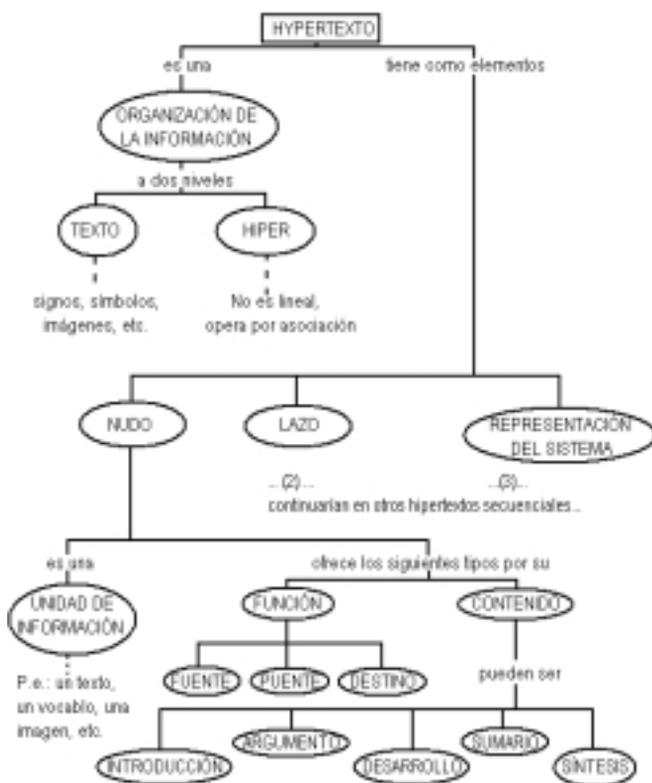
a) El «nudo» es una unidad de información, que es necesaria y suficiente para formar un bloque desde el punto de vista de la lengua y de la comunicación (un texto, un vocablo, una imagen, etc.), y ofrece variedades, dependiendo de su función –fuente, puente, destino– y de su contenido, que puede ser de introducción, de argumento, de desarrollo, de sumario, de síntesis.

101. P. KOMMERS y J. LANZING (1998), «Mapas conceptuales para el diseño de sistemas hipermedia. Navegación por la Web y autoevaluación», pp 103-127, en C. VIZCARRO, C. y J. A. LEÓN (1998), *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Ed. Pirámide / Madrid.

102. R. J. SPIRO y J. JENGH (1990), «Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional transversal of complex subject matter», pp. 163-205, en D. NIX y R. J. SPIRO (Eds.) (1990), *Cognition, Education and Multimedia: Explorations in High Technology*, Ed. Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ. R. J. SPIRO, R. L. COULSON, P. J. FELTOVICH y D. K. ANDERSON (1988), «Cognitive Flexibility Theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains», pp. 375-383, en *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ. R. J. SPIRO, P. J. FELTOVICH, M. J. JACOBSON y R. L. COULSON (1994), «Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains», en *Educational Technology* 31,5 (1994) pp. 24-33.

- b) El «lazo» es una clave o *hot word* que permite conectar nudos, navegar con libertad, para realizar acciones tales como un comentario, una explicación o una profundización, y conectar programas; este lazo, de ser fácil de usar, reconocible y eficiente en su proceso.
- c) La representación del hipertexto o su sistema de exposición es la de un mapa de nudos y lazos, que contiene dispositivos que permiten recorrer el camino hecho y en una acción volver al punto de partida; así se ofrece una estructura hipertextual, que puede ser: de árbol, de enrejado, de red y secuencial, que, a su vez, puede ser con salto, con derivación suplementaria, con alternativa lineal o no lineal.

Si lo dicho se expresara en hipertexto sería:



Se pueden distinguir, según P. D. Stotts y R. Furuta¹⁰³, dos tipos de aplicaciones del hipertexto:

103. P. D. STOTTS y R. FURUTA (1991), «Hypertext 2000: Databases or documents?», en *Electronic Publishing*, 4,2 (1991), pp. 119-121

- a) La primera son las bases de datos almacenados con enlaces alternativos, y con frecuencia precarios, en forma de redes de manera que se puede «navegar» libremente entre ellos.
- b) La segunda aplicación es una técnica de enseñanza-aprendizaje. Los hiperdocumentos, con enlaces explícitos y sin alternativas, que guían de forma intencional a los estudiantes a través de un determinado espacio de información, controlando la exploración a través de una estructura predefinida. R. J. Spiro y sus colaboradores¹⁰⁴ proporcionan una justificación teórica de la eficacia de los hipertextos como técnicas de enseñanza-aprendizaje, cuando afirman que un hipertexto puede resultar mucho más eficaz que un texto lineal simple, para transmitir contenidos informativos complejos, debido a la analogía que parece existir entre la estructura de un hipertexto y la estructura de los conocimientos almacenados en la memoria permanente.

Así, el conocimiento puede ser representado como una red compleja de unidades de información densamente interconectadas. Por consiguiente, dado que el hipertexto replica la estructura del conocimiento aprendido significativamente e integrado, se muestra como un medio eficaz para enseñarlo y aprenderlo.

En este momento¹⁰⁵ se reflexiona en el hipertexto como técnica de enseñanza-aprendizaje, ya que permite al profesor utilizarla de modo presencial en sus explicaciones dirigidas a un grupo de alumnos o individualmente a través de un programa informatizado interactivo; además, está comprobado que a la vez proporciona pautas al alumno para que eventualmente realice sus aprendizajes de manera autónoma.

En esta técnica las estrategias de enseñanza siguen los mismos principios que las estrategias de aprendizaje, por lo que ayuda muy eficazmente al alumno a integrar significativamente los contenidos informativos en su estructura cognitiva; en este sentido, se desarrollan a continuación unas normas para construir esta modalidad de hipertexto, que se ha dado en llamar «hipertexto¹⁰⁶», con «y» griega, para señalar que se trata de una modalidad de hipertexto.

104. R. J. SPIRO y J. JENGH (1990), «Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional transversal of complex subject matter», pp. 163-205, en D. NIX y R. J. SPIRO (Eds.) (1990), *Cognition, Education and Multimedia: Explorations in High Technology*, Ed. Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ. R. J. SPIRO, R. L. COULSON, P. J. FELTOVICH y D. K. ANDERSON (1988), «Cognitive Flexibility Theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains», pp. 375-383, en *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ. R. J. SPIRO, P. J. FELTOVICH, M. J. JACOBSON y R. L. COULSON (1994), «Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains», en *Educational Technology* 31, 5(1994) pp. 24-33.

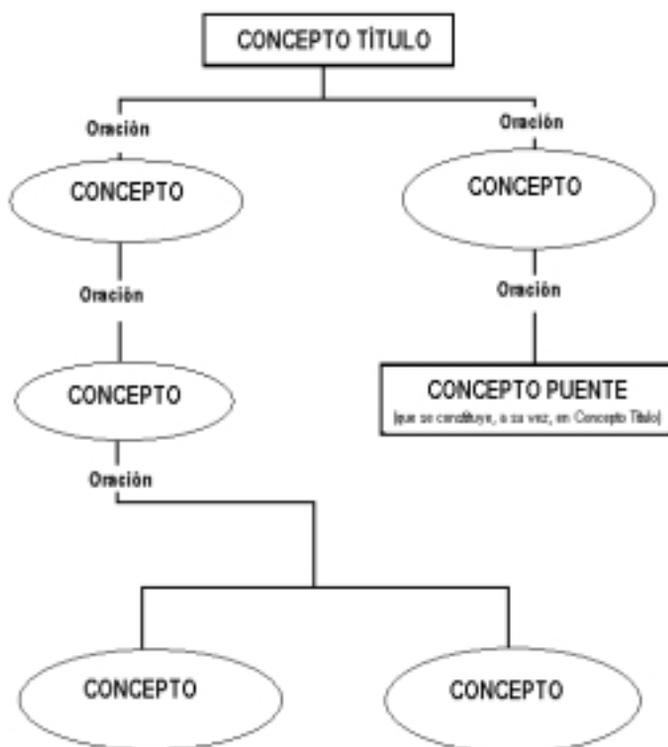
105. Seguimos las reflexiones realizadas en el ICE-Oviedo: L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 193 y ss.

106. De todo el grupo de profesores, que, entonces, estábamos trabajando en el ICE-Oviedo, el que más promovió la citada cuestión fue L. Álvarez, secundado por E. Soler, que aportaron grandes conocimientos y una gran entrega al grupo; grupo de trabajo inolvidable y que ha generado grandes reflexiones en conjunto y por separado, yo pienso que como fruto de aquellas reflexiones conjuntas de ocho años.

Unas veces por razones prácticas, con más frecuencia por imposición de la lógica del mismo contenido informativo, es necesario parcelar y secuenciar previamente la información para traducirla al hipertexto. Las partes, bloques o «cuantos» informativos de estas secuencias constituyen lo que se denomina organizadores de la información, que no son estructuras cerradas, tal y como los plantea J. D. Novak y D. B. Gowin¹⁰⁷, a veces con excesiva cantidad de información en los mapas conceptuales.

En el hipertexto se trata de estructuras secuenciadas, dinámicas y expansivas, en las que la información está también internamente secuenciada y organizada jerárquicamente, según la lógica del contenido y el desarrollo cognitivo del alumno; de manera que los datos informativos se van abriendo permanentemente y avanzando en cascada a través de enlaces entre las informaciones previas y las nuevas.

En el hipertexto cada organizador o «cuanto» está representado por un conjunto de conceptos relacionados entre sí a través de oraciones. Así se van configurando estructuras jerárquicas organizadas verticalmente, cuya tendencia es ir abriendo la información permanentemente.



107. J. D. NOVAK y D. B. GOWIN (1984), *Learning how to learn*, Cambridge University Press / Cambridge, UK. traducción (1987), *Aprendiendo a prender*, Ed. Martínez Roca / Barcelona.

Cada línea de información empieza con un organizador previo entendido en sentido estricto, que debe recoger los prerequisites iniciales que van a servir de inclusores y sobre los que se van a construir los nuevos aprendizajes. Al organizador previo sigue una secuencia de organizadores, los organizadores secuenciales, que organizan, es decir, estructuran y elaboran no sólo los nuevos contenidos, sino también más prerequisites eventualmente necesarios.

Cuando en el desarrollo de un organizador llegamos a algún contenido nuevo que por su entidad y peso informativo necesita ser tratado por separado, se convierte en un «concepto puente», que nos adelanta lo que, una vez estructurado y elaborado, da lugar a un nuevo organizador.

Así, cada organizador recoge los conocimientos, previos y nuevos, necesarios para acceder al siguiente. Así, el primer Organizador Secuencial explica el «concepto puente» del organizador previo; el segundo organizador explica el «concepto puente» del primer organizador, y así sucesivamente. Un organizador es, de hecho, un organizador previo del organizador siguiente. El conjunto de organizadores constituye la secuencia de una determinada línea informativa.

En último término, un organizador relaciona sus propios elementos internos y, a su vez, queda relacionado con el siguiente organizador, en un proceso flexible susceptible de modificar y de enriquecer permanentemente la información.

2. El hipertexto como técnica didáctica expositiva: A continuación, siguiendo la exposición de L. Álvarez Pérez¹⁰⁸, se desglosa el proceso para preparar e impartir esta segunda técnica de exposición.

- 1. *Objetivos de aprendizaje:*** Al igual que en la Explicación Oral, los objetivos que puede alcanzar la mayoría de los alumnos por medio del hipertexto se refieren a algún nivel de comprensión. Se supone, así, que se ha realizado ya la secuencia de Objetivos de Aprendizaje y se va a organizar ahora el contenido informativo de uno o de un grupo de objetivos de carácter predominantemente conceptual.
- 2. *Aprendizajes previos:*** Es conveniente hacer un análisis de la situación de los alumnos respecto a la información que se va a transmitir, con el fin de seleccionar los prerequisites o conocimientos previos, en especial los que se van a considerar como inclusores en el organizador previo.
- 3. *Motivación:*** Aunque la misma técnica ayuda a mantener la atención, es conveniente acudir a alguna estrategia de motivación inicial, tal y como ya se subrayó en la explicación oral.

108. L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 193-200.

- 4. *Introducción:*** Consiste en reunir los prerrequisitos seleccionados en el OP según las normas que se detallarán para construir organizadores. Estas normas son las mismas para los organizadores previos, los secuenciales y para todo tipo de información.
- 5. *Explicación:*** Supone construir los organizadores secuenciales que recogen tanto la nueva información como los nuevos prerrequisitos que se vayan necesitando, según las normas siguientes:

5.1. A partir del guión en que se analizó el contenido conceptual que se va a transmitir, se sintetiza la idea principal y se le asigna un título, que se escribe destacado *con* letras mayúsculas dentro de un rectángulo.

5.2. Del rectángulo, parten dos ramificaciones, una a la derecha y otra a la izquierda. En la rama de la izquierda, se recoge la delimitación conceptual; es decir, se define la «idea principal» o se describe a través de aspectos que la determinan expresando algunas cualidades o citando algunos ejemplos. En la rama de la derecha, se expresan las funciones, características, propiedades, etc., que se estimen necesarias para la ampliación y el desarrollo de dicha idea principal.

5.3. En ambos casos, se desarrolla la idea principal: se define o se describe, a la izquierda, o se amplía, a la derecha, a través de una jerarquía de conceptos o de sus atributos esenciales, relacionados mediante oraciones enlace de la siguiente manera:

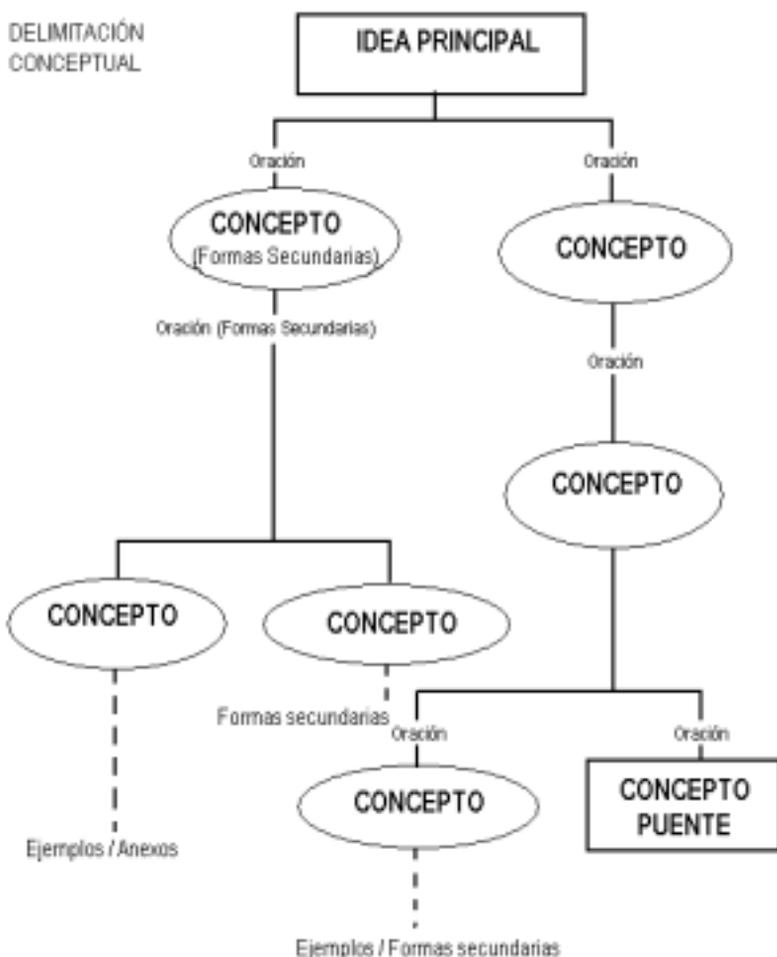
5.3.1. Los conceptos de la rama de la izquierda se escriben con letras mayúsculas, cada uno dentro de una elipse, que se unen con líneas para indicar el orden.

5.3.2. Los de la rama de la derecha, zona de ampliación informativa, se escriben también con letras mayúsculas, pero unas veces irán dentro de una elipse y otras en un rectángulo. Cuando en el desarrollo de la información aparezca una idea que, por su entidad, necesita ser tratada aparte, se enmarca en un rectángulo, que nos indica que esa idea se va a desarrollar a continuación en un nuevo organizador. La idea se convierte de este modo en un concepto puente, y el rectángulo en el enlace y eslabón con el organizador siguiente, lo que nos va a indicar el tipo de información nueva que se va a desarrollar a continuación. Se irá mostrando y aplicando, así, la idea principal del rectángulo inicial. Mientras la información se vaya a desarrollar en el mismo organizador, los conceptos se escriben en elipses. En este caso, conviene que lo tratado esté muy directamente relacionado con la delimitación conceptual de la rama de la izquierda.

5.3.3. En las elipses, es útil utilizar siglas para expresar aquellos conceptos, o sus atributos, que se repiten reiteradamente a lo largo del desarrollo; puede utilizarse también un lenguaje simbólico (fórmulas, símbolos matemáticos, etc.); sin embargo, para mayor claridad, conviene añadir la traducción al lenguaje no simbólico, incluso usar sólo éste cuando así lo permita el concepto sin perder rigor alguno. Se pueden añadir también notas entre paréntesis para indicar la necesidad de acudir a tablas, gráficos y demás *formas secundarias* que faciliten la comprensión de los contenidos informativos.

5.3.4. Las oraciones enlace, que no conviene que excedan de unas quince palabras, utilizan preferentemente las *formas primarias*. Se escriben con letra minúscula en renglones horizontales cortando las líneas de unión. Las oraciones enlace se han de redactar de forma simple mediante un sujeto correspondiente al concepto que le precede, un verbo y un complemento. A veces, este complemento coincide con el concepto que viene inmediatamente a continuación; si son varios, las palabras enlace se deben referir, siempre que sea posible, a todo el conjunto de los conceptos siguientes.

5.3.5. La idea principal constituye el sujeto de las oraciones hasta que surja una ramificación. A partir de aquí, los sujetos serán los nuevos conceptos hasta que, a su vez, se vuelvan a ramificar, y así sucesivamente.



5.3.6. La jerarquía de conceptos no debe convertirse en una sucesión lineal e indefinida de los mismos. Si resultasen más de dos conceptos seguidos en vertical, se ha de realizar una ramificación que sitúe los que vayan apareciendo a continuación, dos o

más, en horizontal. Es importante que se escriban y se lean, primero todos en horizontal y que, a continuación, si es preciso, se explique cada uno de ellos en vertical. Visualmente, resulta una «uve» invertida en la que, de un concepto, se pasa a varios, pero nunca de varios a uno. Esto ayuda a manejarlos más fácilmente en la memoria de trabajo y a fijarlos mejor en la memoria permanente.

5.3.7. Siempre que se pueda, se deben introducir ejemplos, una de las *formas primarias* más potentes. Así, lo conceptual se prepara para convertirse en procedimental, es decir, para poder ser aplicado, generalizado y ser valorado afectivamente por el sujeto mediante estrategias de «aprendizaje por descubrimiento»; ya que, cuando los conceptos se ejemplifican con casos realistas y cercanos, permite a los alumnos relacionarlos con su experiencia y hacerlos propios, funcionales y significativos. Los ejemplos se consiguen preferentemente al final, unidos al concepto de referencia por medio de una línea de trazos.

5.3.8. También se pueden y deben añadir en las oraciones enlace, y al final, además o en vez de los ejemplos, referencias bibliográficas, anexos, gráficos, láminas, simulaciones, referencias a lecturas concretas, etc., así como nuevos prerrequisitos que se necesiten activar en un momento determinado del proceso; o sea, *formas secundadas*, en general, que enriquezcan las *primarias*.

5.3.9. Cuando en el desarrollo de esta secuencia haya que introducir actividades para que los alumnos alcancen algún objetivo sencillo procedimental, se pueden citar, como en el caso de los ejemplos, al final de la línea de trazos y desarrollar aparte como anexo. El caso de secuencias de objetivos predominantemente procedimentales se tratará al estudiar las técnicas de la enseñanza por descubrimiento. En resumen, cada Organizador puede representarse de la manera siguiente:

- 6. Resumen:** Como se mencionó en la Explicación Oral, conviene terminar siempre con una especie de recapitulación o síntesis final, a cargo del profesor o de los alumnos.
- 7. Presentación:** Al dar la clase, hay que tener en cuenta aquellas normas mínimas para hablar en público que se citaron en la Explicación Oral. Aquí, la Guía de Clase son los Organizadores, que se pueden dar a los alumnos fotocopiados, proyectar en transparencias, traducir a lenguaje informático interactivo, etc. En algún caso se pueden presentar los Organizadores con los «bolos» vacíos, invitando a los alumnos a intervenir en su construcción total o parcialmente a través de preguntas (formas secundarias: IA e IE).

3. Ejemplo de hipertexto como técnica didáctica expositiva:

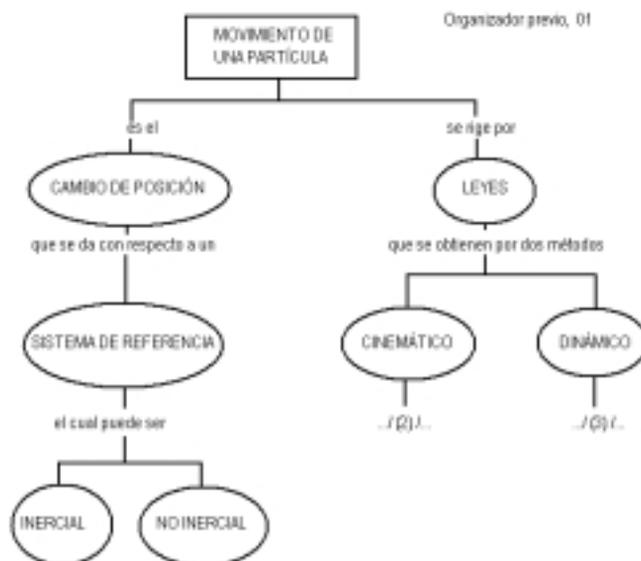
Hipertexto de Física: Movimiento circular uniforme.

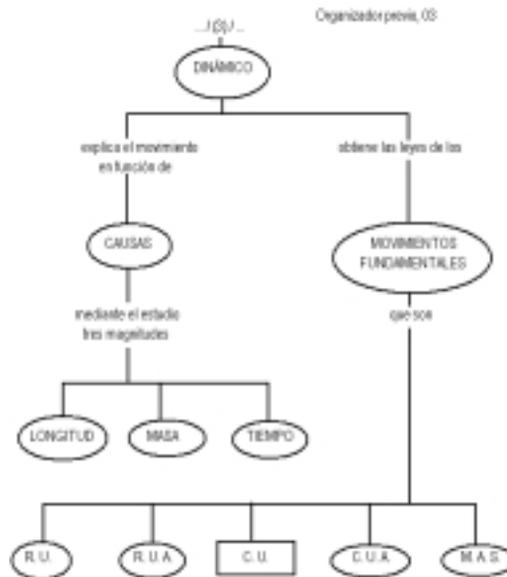
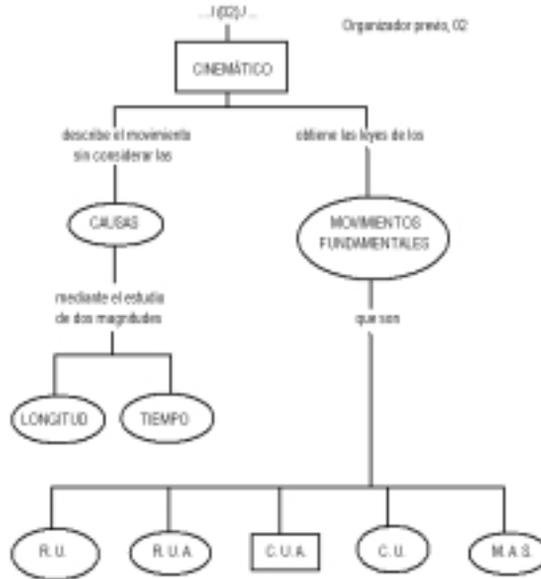
- 1. Objetivo de Aprendizaje:** Describir el Movimiento Circular Uniforme.

2. **Motivación:** El movimiento circular es muy frecuente en la Naturaleza y la vida corriente. La Tierra gira en órbita casi circular alrededor del Sol, los satélites giran alrededor de la Tierra, etc. ¿Sabías que los satélites llamados geoestacionarios tienen un movimiento circular uniforme, cuyo período es de un día y cuyo radio es de 42.000 Kilómetros?

4. **Introducción** (organizador previo): El movimiento de una partícula es el cambio de posición, que se da con respecto a un sistema de referencia, el cual puede ser inercial y no inercial; se rige por leyes que se obtienen por dos métodos: cinemático y dinámico (hypertexto, 01).

El cinemático describe el movimiento, sin considerar las causas, mediante el estudio de dos magnitudes: la longitud y el tiempo; obtiene las leyes de los movimientos fundamentales, que son: rectilíneo uniforme, rectilíneo uniforme acelerado, etc. (hypertexto, 02).

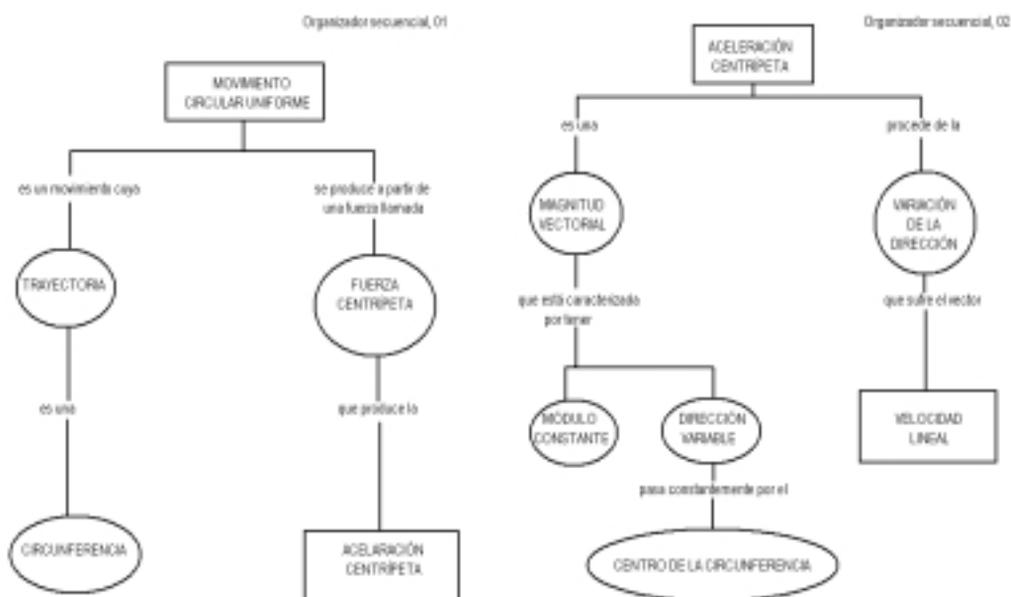




El dinámico explica el movimiento en función de sus causas, mediante el estudio de tres magnitudes: longitud, masa y tiempo; obtiene las leyes de los movimientos fundamentales, que son: rectilíneo uniforme, rectilíneo uniforme acelerado, etc. (hipertexto, 03).

5. Explicación (organizadores secuenciales)¹⁰⁹:

- El movimiento circular uniforme es un movimiento, cuya trayectoria es una circunferencia; se produce a partir de una fuerza llamada centrípeta, que produce la aceleración centrípeta (hipertexto, 04).
- La aceleración centrípeta es una magnitud vectorial, que está caracterizada por un módulo constante ($a_c = V_2/R$) y una dirección variable, que pasa constantemente por el centro de la circunferencia; procede de la variación de la dirección, que sufre el vector de la velocidad lineal (hipertexto, 05).
- La velocidad lineal es un vector tangente a la circunferencia que se caracteriza por tener un módulo constante, que vale $v = s/ t$, y una dirección variable, que es la

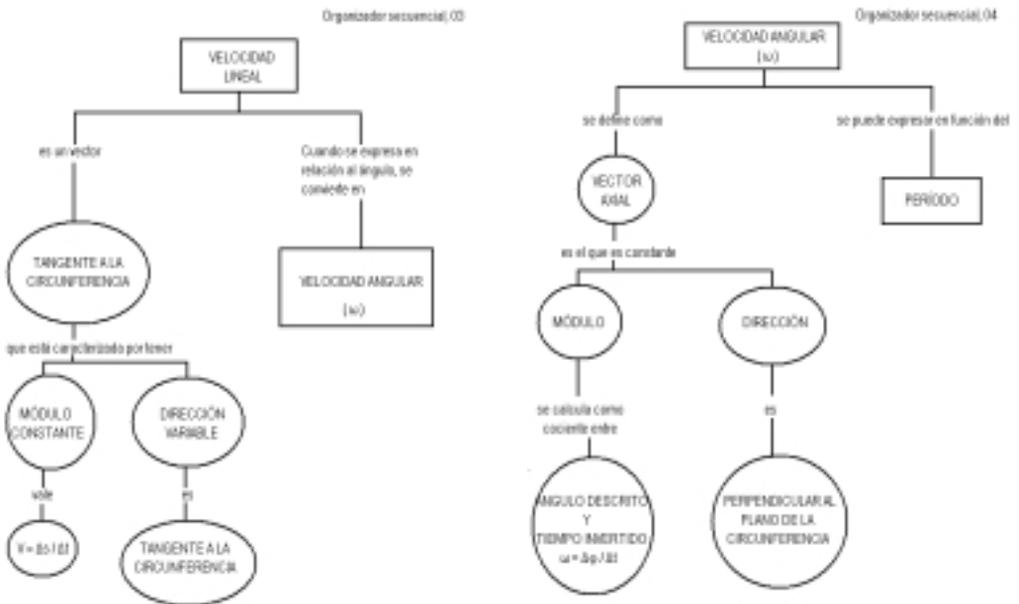


tangente a la circunferencia; cuando se expresa en relación al ángulo girado, se convierte en velocidad angular (ω) (hipertexto, 06).

- La velocidad angular (ω) se define como un vector axial, que es el que es constante a módulo, que se calcula como cociente entre ángulo descrito y tiempo invertido ($\omega = \varphi/ t$), y a la dirección, que es perpendicular al plano de la circunferencia; se puede expresar en función del período (hypert 07).

109. Ejemplo tomado de los elaborados para la reflexión y trabajo realizado en el ICE de la Universidad de Oviedo y que se publicó en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 201 s.

- e) El período es el tiempo, que se tarda en recorrer la circunferencia; está relacionado con las magnitudes: la frecuencia ($N = 1/T$), que representa el número de vueltas por segundo, y la velocidad angular ($\omega = 2\pi / T$) (hipertexto, 08)



IX. TÉCNICAS DIDÁCTICAS EXPOSITIVAS: ESTUDIO DIRIGIDO

Se puede entender el estudio dirigido como una técnica de instrucción individualizada, no presencial, de enseñanza expositiva, que sustituye la explicación oral del profesor por unas instrucciones escritas para que los alumnos realicen actividades con un apoyo bibliográfico, y con la que se pretende que cada alumno, además de conseguir objetivos cognoscitivos de comprensión, adquiera hábitos de estudio personales.

Este tipo de estrategia será eficaz, entre otras, en las siguientes circunstancias: *a)* Se pretende alcanzar objetivos de comprensión; *b)* la información es moderadamente compleja, y los alumnos pueden aprenderla significativamente, mediante la repetición de actividades convenientemente graduadas, de acuerdo con una información presentada por escrito; *c)* se trata de temas de cierto interés para mantener la atención del alumno.

1. Proceso para realizar un estudio dirigido: El proceso, con sus pasos, para realizar un estudio dirigido es muy similar al de la explicación oral.

- 1. *Objetivo de Aprendizaje:*** Esta técnica, siguiendo las reglas de la enseñanza expositiva, es más adecuada para alcanzar objetivos relacionados con la comprensión, ya sea traducción o interpretación. Para analizar la parte de comportamiento (traducción, interpretación), ayudarán los estudios psicológicos que ofrezcan procesos de adquisición de cada capacidad; y para analizar los contenidos será suficiente, como sucede en la explicación oral, retomar el guión jerarquizado, que se realiza al secuenciar los objetivos de Aprendizaje.
- 2. *Aprendizajes Previos:*** Analizado el objetivo (fijación de una capacidad sobre un contenido), es conveniente hacer un estudio de la situación de los alumnos respecto a cada uno de los aspectos del objetivo. Se debe identificar, si un dato, método o generalización se puede dar por conocido (C) y no es necesario recordarlo; o, por el contrario, si conviene recordarlo (R); o, finalmente, si es nuevo (N) y debe estudiarse.
- 3. *Motivación:*** Iniciado el estudio, su carácter activo será más motivador para la mayoría de los alumnos, se necesita una gran dosis de motivación previa para iniciarlo. Es preferible hacer una introducción motivadora de palabra, con preguntas-problema, anécdotas, etc., o algún otro método para generar la atención y el interés de los alumnos.
- 4. *Introducción:*** Debe aclararse a los alumnos desde el principio lo que van a estudiar, para lo que se pueden dar los siguientes pasos: *a)* fijar el objetivo en una frase, aclarando su sentido; *b)* qué se espera de ellos, incluido el tipo de evaluación que se les propondrá; *c)* Presentar los prerrequisitos que sirvan de inclusores en un organizador previo o sugerirlos a través de un epítome.
- 5. *Desarrollo:*** Se trata de elegir la sintaxis con que se va a organizar cada apartado del guión: *a)* lo conocido (C) no hay por qué mencionarlo en el estudio; *b)* para recordar (R) se pueden emplear varias formas: repaso individual o una breve exposición del profesor; *c)* de lo nuevo (N) es conveniente hacer un análisis más

detallado: por un lado, de los conocimientos precientíficos, adquiridos espontáneamente que el alumno habrá que modificar de y por otro, los conceptos científicos, adquiridos sistemáticamente, que puedan servir de inclusores.

Realizado esto y teniendo en cuenta la operación mental que tiene que hacer el alumno para alcanzar el objetivo, deben decidirse las *formas* de presentación *primarias* y *secundarias*; sin olvidar las reglas de distinción, divergencia y dificultad.

6. **Grafo:** resulta útil para secuenciar los objetivos de aprendizaje, donde deben ponerse de manifiesto las conexiones entre los distintos objetivos parciales, simbolizando así los pasos del proceso de aprendizaje que se va a proponer al alumno.
7. **Fuentes de Información:** Bibliografía, lo más detallada y anotada posible, que se va a emplear.
8. **Ciclo Información-Actividad:** En cuanto a la *información*, hay que seleccionar la información necesaria para realizarla, dándola directamente en el mismo Estudio Dirigido, citando la fuente bibliográfica donde debe adquirirse o proporcionándola en anexos, apuntes, etc. En cuanto a la *actividad*, hay que formular las tareas necesarias para que los alumnos, mediante las actividades convenientes, vayan alcanzando gradualmente los objetivos.

La formulación de cada tarea debe realizarse con verbos de acción que pongan en juego las facultades superiores del alumno, de acuerdo con las formas primarias y secundarias de la enseñanza expositiva, y que puedan ser redactadas por escrito. Es conveniente escoger tareas variadas relacionadas entre sí, proponer tareas resumen de los objetivos parciales adquiridos, etc.

9. **Resumen:** Conviene terminar con una especie de recapitulación final que muestre cómo las conclusiones del estudio responden a la pregunta o problema inicial.
10. **Presentación:** Se entrega a cada alumno el documento con: a) La bibliografía, b) el guión y c) el ciclo información-actividad.

2. Ejemplos de estudios dirigidos de Historia y Tecnología:

2.1. Estudio dirigido de Historia: la Prehistoria, comienzos de la Historia.

Nivel: Educación Secundaria para Personas Adultas (es una adaptación curricular de la ESO. para la educación de personas adultas).

2.2. Estudio dirigido de Tecnología: Propiedades y ensayos mecánicos

Nivel: Ciclo formativo.

2.1. **ESTUDIO DIRIGIDO DE HISTORIA:** la prehistoria: comienzos de la historia.

Nivel: Educación Secundaria para Personas Adultas (ESPA)

1. Objetivo de Aprendizaje: Identificar los orígenes del hombre y de su historia, distinguiendo las dos etapas de la Prehistoria: Paleolítico y Neolítico.

1. Guión	2. AP	5. Formas de explicación		7. Bibliografía
		Primarias	secundarias	
1. PREHISTORIA: <ul style="list-style-type: none"> • Comienzo de la Historia • Testimonios o restos no escritos • Clima y medio ambiente. • Etapas de la Prehistoria 	N	AA-AE	p, u, r, m	LT MA MAV
2. PALEOLÍTICO <ul style="list-style-type: none"> • Características • La hominización • El significado del arte rupestre 			p, c, u, d	
3. NEOLÍTICO <ul style="list-style-type: none"> • La revolución agrícola • Monumentos megalíticos • Magia y religión 			p, u, r	
4. RESUMEN		IA	Fb, u	

3. Motivación (Pregunta-problema): ¿Cuáles son nuestros orígenes como especie humana? ¿Los primeros padres del hombre fueron animales? ¿Cómo era la vida de aquellos primeros hombres? ¿Cuáles sus primeras conquistas?

7. Bibliografía:

(LT): J. ÁLVAREZ, C. M. ÁLVAREZ, M. A. CADRECHA, B. GALÁN y otros (Grupo SOC. E. A.) (1996), *La humanidad y su tiempo. Otra forma de ver y enseñar la historia*. Ed. MAC / Oviedo.

(MA): Apuntes y fotocopias tomadas de: B. DELT y E. PLATT (1995), *Desde el principio. La historia casi completa de casi todo*. Ed. Santillana / Madrid.

(MAV): 1. Atlas Culturales del Mundo (1996). *La historia visual de las civilizaciones*. Vid. 1: *De los orígenes a la revolución agrícola*. Ed. Del Prado/Folio / Madrid

2. A. NEAL y M. ELSBURY (Dir.) (1988), *La gran hendidura (The great Rift)* BBC TV.WNET / Australia-New York.

3. D. HERRANZ ESCOBAR (Dir.) (1989), *La cueva de Altamira*. J. Peña Canales / Madrid.

4. A. LÓPEZ (Dir.) (1991), *A saber Materiales de apoyo para Formación Básica de Personas Adultas*. Vid. 5. M.E.C. / Madrid:

10. Presentación

c) Información-Actividades.

1. PREHISTORIA

- 1.1. Lee detenidamente LT, página 2.
- 1.2. Visionado resumido (45 m.) del MAV-2: *La gran hendidura*.
- 1.3. En tu portafolios establece el proceso de «hominización» en un eje cronológico. Para ello pueden servirte de orientación el árbol genealógico del hombre que se encuentra en LT, página 6, y el esquema que presenta el MAV-2.

2. PALEOLÍTICO. LOS COMIENZOS DE LA HISTORIA

- 2.1. Lee detenidamente LT, páginas 1-4.
- 2.2. Visionado del MAV-1: *De los Orígenes del hombre a la revolución agrícola* (1.ª parte).
- 2.3. Señala en tu portafolios las dificultades que a tu juicio encontraron estos hombres en el medio en que vivían.
- 2.4. Contrasta tus notas con la visión que ofrece el MAV-3: *La cueva de Altamira*.
- 2.5. Añade en tu portafolios al eje cronológico realizado en 1.3. los conceptos: Edad de Piedra: Paleolítico, Neolítico, y Edad de los Metales: Bronce, Hierro.
- 2.6. Comprueba su extensión espacial en los mapas de LT, páginas 205-207.
- 2.7. Establece en tu portafolios una relación con los hallazgos culturales más destacados de los hombres prehistóricos.
- 2.8. Elabora un informe-resumen (se pedirá que alguno de los alumnos lo exponga a todo el grupo).

3. NEOLÍTICO: LA REVOLUCIÓN AGRICOLA

- 3.1. Subraya las características que definieron la forma de vida de estos pueblos en LT. pp. 7-10.
- 3.2. Analiza sus características y el significado de los nuevos términos historiográficos que aparecen: recolector, agropecuario, doméstico, etc.
- 3.3. Visionado del MAV-1: *De los Orígenes del hombre a la revolución agrícola* (2.ª parte).
- 3.4. Realiza en tu portafolios una secuencia de la vivienda humana, armas, vestidos, grandes edificios, la palabra escrita, comunicaciones, energía, industria y transporte, siguiendo o comprobando el ejemplo que nos ofrece MA: *Desde el principio. La historia casi completa de casi todo*, páginas 22, 24, 28, 32, 40, 42, 46, 48, 52 y 60.
- 3.5. Visionado del MAV-4. Contrastar y tomar nota en el portafolios de las diferentes expresiones artísticas del Paleolítico y del Neolítico. Señalar las características básicas de cada una de estas culturas.
- 3.6. Realizar un comentario de texto: *Magia y Religión*, siguiendo las pautas que se indican en LT, páginas 9-10.

3.7. Exposición-Debate a cargo de un equipo de alumnos (25 m.) sobre «¿Progreso de la humanidad en el Neolítico. Sus consecuencias?».

4. RESUMEN

- 4.1. Elaboración de un eje cronológico donde aparezcan todos los aspectos tratados acerca de la Prehistoria. Se puede trabajar en grupo asignando tareas individuales y elaborando el informe final en conjunto.
- 4.2. Como autoevaluación, responder a las preguntas que se proponen en LT, páginas 5, 11 y 12.

2.1. ESTUDIO DIRIGIDO DE TECNOLOGÍA: PROPIEDADES Y ENSAYOS MECÁNICOS

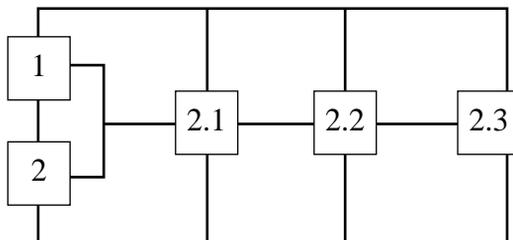
Nivel: Ciclo formativo.

1. Objetivo de *aprendizaje*: Describir las principales propiedades mecánicas de los materiales, y los ensayos de mayor interés tanto estáticos y dinámicos como tecnológicos.

1. Guión	2. AP	5. Formas de explicación		7. Bibliografía
		Primarias	Secundarias	
1. Propiedades mecánicas de los metales: 1.1. Cohesión 1.2. Elasticidad 1.3. Plasticidad	R	AA	r	B1 B2
1.4. Dureza 1.5. Tenacidad 1.8. Fragilidad 1.7. Fatiga 1.6. Resiliencia	N	AA-IE	r, fb, u	
2. Ensayos de los metales: 2.1. Ensayo de tracción 2.1.1. Máquina para ensayos de tracción. 2.1.2. Forma y dimensiones de una probeta		AA	rr, u	
2.1.3. Diagrama de ensayo de tracción		IE-AE	fb. AAE	
2.2. Ensayo de dureza		AE	c, u	
2.2.1. Brinell 2.2.2. Vickers 2.2.3. Rockwell 2.3. Ensayo dinámico de choque		AA-IE	r, u, c, fb	

4. Introducción: Al entregar la documentación, se plantea oralmente una introducción del tema correspondiente a propiedades y ensayos mecánicos.

6. Grafo:



7. Bibliografía:

B1: Apuntes.

B2: *Tecnología Mecánica, 3. Máquinas Herramientas*, Ed. Bruño-Edebé / Madrid.

10. Presentación:

c) Información-Actividades:

1. Propiedades mecánicas de los metales:

- Lee en B2 página 57 el apartado 3.1.
 - Resume esquemáticamente lo leído anteriormente.
 - Describe ejemplos de materiales elásticos.
 - ¿Qué diferencia hay entre elasticidad y fragilidad?

2. Ensayos de los metales.

2.1. Ensayo de tracción:

- Lee en B2 desde la página 58, apartado 3.2.1. (ensayo de tracción), hasta el 3.2.2., página 61.
 - Realiza en tu portafolios una clasificación de los ensayos.
 - ¿Qué finalidad tienen los ensayos mecánicos?
 - ¿En qué consiste el ensayo de tracción?

2.1.1. Máquina para ensayos de tracción

- Observa en la fig. 3.7., página 59, el esquema general de la máquina universal de ensayos y consulta con el profesor las dudas que te surdan. Con posterioridad se hará una visita al laboratorio donde se verán las diferentes máquinas de ensayos y sus probetas.

2.1.2. Forma y dimensiones de una probeta:

- Dibuja una probeta de las empleadas en el ensayo de tracción.
- ¿Por qué las dimensiones de las probetas han de estar normalizadas? Razona tu respuesta.

2.1.3. Diagrama del ensayo de tracción:

- Dibuja en tu portafolios el diagrama del ensayo de tracción de un material dúctil como el que aparece en la fig. 3.8., página 60 de 62.
- ¿Qué datos proporciona el diagrama de tracción?
- ¿Qué es el límite de elasticidad?
- ¿Qué es el límite de proporcionalidad?
- ¿Qué es el límite aparente de elasticidad o límite de fluencia?
- ¿Qué es el límite de rotura?
- ¿Qué es la rotura efectiva?
- Realiza los ejercicios 1, 2 y 3 de B1

2.2. Ensayo de dureza.

2.2.1. Brinell:

- Lee en B2 desde la página 63, apartado 3.2.4. Ensayos de dureza, hasta la página 65, apartado: Ensayo de dureza de Vickers.
 - ¿Cómo se mide la naturaleza de un material?
 - ¿Para qué materiales es adecuado el ensayo de dureza de Brinell?
 - ¿En qué consiste el ensayo de dureza de Brinell?
 - Realiza los ejercicios 4 y 5 de B1.

2.2.2 Vickers:

- Lee en B2, páginas 65 y 66, apartado 3. Ensayo de dureza Vickers.
 - ¿Para qué materiales es adecuado el ensayo de dureza Vickers?
 - ¿En qué consiste el ensayo de dureza Vickers?
 - Realiza los ejercicios 6 y 7 de B1.

2.2.3. Rockwell:

- Lee en B2, páginas 66 y 67, apartado 4. Ensayo de dureza de Rockwell.
 - ¿Para qué materiales es adecuado el ensayo de dureza de Rockwell?
 - ¿En qué consiste el ensayo de dureza de Rockwell?
 - Realiza los ejercicios 8 y 9 de B1
 - ¿Qué ensayo es más rápido, el Brinell o el Rockwell?
 - ¿Qué ensayo es propio de metales duros? ¿Por qué?
 - ¿Qué ensayo es propio de metales blandos?
 - ¿Qué ensayo es el más adecuado para metales duros?

2.3. Ensayo dinámico por choque. Ensayo de resiliencia:

- Lee en B2, páginas 68, 69 y 70, apartado 3.2.5. Ensayo dinámico por choque. Ensayo de resiliencia.
 - ¿En qué consiste el ensayo de resiliencia?
 - Realiza los ejercicios 10, 11 y 12 de B1.

X. LA ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO

En este apartado se reflexiona sobre el proceso de aprendizaje que supone cómo se enseña para desarrollar el aprendizaje por descubrimiento por parte del alumno. El concepto de descubrimiento es ambiguo; sin embargo, conviene destacar que el aspecto fundamental de todo descubrimiento es que, el alumno, mediante y en lo que le proporciona el profesor, «descubre» una organización que no está explícitamente presente, permitiendo, así, que llegue a su propio conocimiento. En este aprendizaje se requiere, por fuerza, una iniciativa que lleve al alumno a organizar la información, a estructurarla y elaborarla, en un cierto grado.

El aprendizaje por descubrimiento, que hunde sus raíces en la mayéutica socrática y en la dialéctica griega, se desarrolla a partir de la llamada Pedagogía activa de comienzos de este siglo, que resalta que el aprendiz es el protagonista de su propio aprendizaje.

El descubrimiento puede realizarse autónomamente o de manera más o menos guiada. De hecho, la mayoría de los programas inspirados en este enfoque ofrecen secuencias cuidadosamente planificadas para que el alumno llegue al objetivo propuesto. Aquí se tratan estrategias de descubrimiento escolar que, guiado por el profesor, permitan al alumno descubrir por sí mismo y adquirir nuevos objetivos y, sobre todo, alcanzar un conocimiento procedimental que lleve a conseguir objetivos de aplicación algorítmica y heurística, de análisis, de síntesis y de valoración de conocimientos previamente adquiridos por otros métodos.

Ahora bien, la enseñanza por descubrimiento no debe convertirse en el único vehículo para lograr el aprendizaje. Se presenta como alternativa a las estrategias de enseñanza expositiva anteriormente presentadas; se propone como método complementario, para que el alumno interiorice patrones de aprendizaje, a veces complejos, que le lleven a solucionar problemas, cuestiones, interrogantes, que no se suelen alcanzar mediante el aprendizaje tradicional. Se trata de enriquecer las estrategias metodológicas de la enseñanza.

Así como D. P. Ausubel¹¹⁰ defiende la enseñanza expositiva, J. Bruner¹¹¹ ofrece el aprendizaje por descubrimiento, basado en las habilidades que posibilitan al alumno el

110. D. P. AUSUBEL (1960), «The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful material», en *Journal of Educational Psychology*, 31 (1960) pp.267-272; (1962), «A subsumption theory of meaningful verbal learning and retention», en *Journal of General Psychology*, 66 (1962) pp. 213-224; (1963), *The Psychology of meaningful verbal learning*, Grune & Straton / New York; (1968), *Educational Psychology*, Holt, Rinehart & Winston / New York; traducción (1982): *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, Ed. Trillas / México; (1969), *Readings in school learning*, Holt, Rinehart & Winston / New York; D. P. AUSUBEL, J. D. NOVAK y H. HANESIA (1978²), *Educational Psychology: A cognitive view*, Holt, Rinehart & Winston / New York; traducción (1983), *Psicología Educativa*, Ed. Trillas / México.

111. J. BRUNER (1960). *The process of education*, Harvard University Press / Cambridge, MA.; traducción (1963) *El Proceso de la Educación*, Uteha / México; (1961), «The act of discovery», en *Harvard*

manejo de la realidad y lograr una construcción personal determinada por los siguientes rasgos característicos:

- a) Se basa en la actividad operatoria de la inteligencia;
- b) Al estar el conocimiento organizado en estructuras jerarquizadas, sólo si el alumno dispone de un pensamiento interno, también organizado, podrá adquirir los nuevos conocimientos y mostrar menos resistencia al cambio;
- c) El alumno debe actuar como sujeto autorregulador.

Las estrategias, que deben ponerse en práctica para que el alumno aprenda descubriendo están muy vinculadas a la materia, con pequeñas adaptaciones pueden aplicarse en la mayoría de las disciplinas y pueden llevarse a cabo a través de tres pasos:

1) Preparación: Además de la asignatura a la que se aplica, debe tenerse en cuenta:

- a) los objetivos que se proponen, ya que han de referirse preferentemente a una materia relevante, novedosa, significativa y funcional;
- b) el perfil del alumno, pues será más eficaz cuanto mejor sean las condiciones personales e interpersonales de éste;
- c) la intervención del profesor, que debe adecuarse a las condiciones de aplicación del método, y esto sólo se logra, si se entiende el aprendizaje como un proceso constructivo y si se tiene conciencia de la necesidad del cambio;
- y d) el clima del entorno escolar.

2) Ejecución: Cuando se secuencien las actividades del proceso, debe tener en cuenta: a) La delimitación del problema y b) las propuestas de resolución, que son las actividades necesarias que sirvan para recoger y organizar los datos informativos y las estrategias algorítmicas para resolver el ejercicio, o las heurísticas para intentar solucionar el problema.

3) Verificación: Se refiere a todo el proceso y, por consiguiente, debe llevarse a cabo no sólo al final, también a lo largo de la experiencia, constituyendo una parte integrante de todo el desarrollo del método.

Todo ello se concreta en diferentes procesos según los objetivos que se pretendan alcanzar. Aquí se presentan, primeramente, las relacionadas con los objetivos de aplicación tanto algorítmica como heurística y posteriormente, las más vinculadas a objetivos de análisis, síntesis y valoración crítica¹¹².

Educational Review, 31 (1961) pp. 21-32; (1966), *Toward a theory of instruction*, Cambridge University Press / New York; traducción (1972), *Hacia una teoría de la instrucción*, Uthea / México; (1970), *On Knowing Essays for the left hand*, Atheneum / New York; (1972), «Nature and uses of inmadurity», en *American Psychologist*, 27, 8 (1972) pp. 1-22; traducción (1984) en J. LINAZA (Comp.), *Acción, pensamiento y lenguaje*, Ed. Alianza / Madrid; (1983), *In search of mind*, Harper & Row / New York; traducción (1985), *En busca de la mente*, Ed. PCE / México.

112. Seguimos en la presente exposición la realizada anteriormente en: L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 245 s.

1. Objetivos de aplicación: Para realizar ciertas actividades manuales o mentales, el alumno tiene que convertir la comprensión en aplicación, lo que significa describir e interpretar primero la situación, para, finalmente, sacar conclusiones directamente relacionadas con el proceso.

Hay alumnos que, oyendo las explicaciones teóricas de reglas y principios, aprenden a convertir la comprensión en aplicación por medio de un descubrimiento autónomo; pero la mayoría de los alumnos necesitan aprender un proceso general estructurado de resolución de problemas, que enseñe «qué» pensar y «cómo» pensar.

Son varios los modos posibles de clasificación de los objetivos de aplicación: según la asignatura, los medios, los fines, etc.; los criterios de clasificación más determinantes son la naturaleza de los estados inicial y final, que determina la definición del problema, es decir: si tiene solución concreta (suelen encuadrarse aquí los problemas científico-matemáticos) o las soluciones no están bien definidas (suelen situarse aquí y los sociales), y el proceso mental implicado, indicando si se analiza el que supone un objetivo de aplicación, muchas veces complejo, y se subdivide en procesos más simples, que puedan ser ejecutados, aunque a menudo tampoco son observables, puede dar lugar a dos tipos:

a) Procesos algorítmicos: Son una serie de operaciones elementales que llevan, en un número finito de pasos, a la solución de un problema. La operación será «elemental», si el alumno entiende las directrices que se le dan para realizarla y lo hace con éxito de manera sistemática. Este concepto de operación elemental es relativo: un bloque de operaciones puede ser considerado como elemental para unos, y un paso puede no serlo para otros.

Los procesos algorítmicos son muy frecuentes, porque sin ellos sería muy difícil realizar muchas tareas. La utilización de un algoritmo suele convertirse en una rutina, pero su aprendizaje generalmente conlleva un proceso de descubrimiento de la existencia de relaciones y conexiones entre elementos aparentemente dispares¹¹³.

b) Procesos heurísticos: Son operaciones de búsqueda no elementales, que no tienen por qué resolver íntegramente un problema. Suponen también una actitud hacia el aprendizaje, la investigación, la conjetura, el descubrimiento o la resolución personal de problemas¹¹⁴.

No siempre las operaciones simples son algorítmicas y las complejas heurísticas. La diferencia entre uno y otro tipo de procesos estriba, sobre todo, en la búsqueda de las estrategias más apropiadas para las respectivas operaciones:

113. Por ejemplo, medir un verso, establecer tasas poblacionales, ajustar ecuaciones químicas, calcular derivadas, etc.

114. Por ejemplo, determinar la función sintáctica en la oración de una proposición sustantiva de la que se duda mediante sustitución (representación) por un sustantivo; calcular el término general de una sucesión a partir de algunos términos de la misma, etc.

- **b1)** En los **procesos algorítmicos**, el conocer y dominar una serie de acciones y estrategias para operar en un determinado campo supone tenerlas ahí, a nuestra disposición, y utilizarlas convenientemente, sin tener que buscarlas y elegir las a la hora de resolver un ejercicio.
- **b2)** lo que no sucede en los **procesos heurísticos**, aunque la práctica continuada y la continua resolución de problemas en un mismo campo, implican la mejora de la habilidad para resolver los propios de ese campo.

Siempre que sea posible, el profesor debe analizar estos procesos cognitivos complejos y dividirlos en operaciones elementales. Cuando sea imposible encontrar algoritmos, hay que intentar, al menos encontrar, estrategias heurísticas que sean lo menos ambiguas posible.

1.1. Estrategias para enseñar procesos algorítmicos

Los algoritmos deben enseñarse paso a paso, para que en cada momento el alumno tenga que recordar pocas reglas, las aplique inmediatamente en ejercicios y una vez dominadas, pase a las siguientes. La necesidad de realizar ejercicios prácticos, justifica su clasificación como descubrimiento guiado, siguiendo los pasos siguientes:

1) Preparación: El profesor debe empezar analizando la operación compleja, que supone el objetivo, según las exigencias de cada materia, y establecer luego un modelo de proceso algorítmico con las operaciones y decisiones que deben llevarse a cabo¹¹⁵.

2) Ejecución: Se debe facilitar las tres fases de aprendizaje que se indican a continuación¹¹⁶:

- a) Fase declarativa: fase en la que el aprendiz recibe una información. El producto de esta fase es una representación de cómo se realiza el algoritmo. En algunas tareas, este conocimiento declarativo puede ser suficiente para ejecutar el procedimiento.
- b) Fase procedimental: Durante esta segunda fase el conocimiento declarativo y el de procedimiento interactúan; durante la ejecución de la tarea la práctica aclara la comprensión de la teoría, y al contrario, la comprensión de la teoría facilita la realización de la práctica. El resultado de esta fase suele ser la capacidad de realizar el algoritmo de una manera correcta y fluida, aunque se suele necesitar gran atención.
- c) Fase autónoma: Es la fase final, en la que se automatizan los algoritmos y se pueden realizar sin una gran atención. Algunos llegan, incluso, a convertirse en parte de otros más complejos.

115. Así, son ejemplos de objetivos de aplicación algorítmica: determinar la función del relativo «que» en una proposición adjetiva, calcular la intensidad de un circuito eléctrico, resolver un sistema lineal de dos ecuaciones con dos incógnitas.

116. Véase D. F. SALISBURY (1988), «Effective Drill and Practice Strategies», pp. 103-123; en D. H. JONASSEN (ed.), *Instructional Designs for Microcomputer Courseware* Lawrence Erlbaum / Hillsdale, NJ. y R. M. GAGNÉ (1991), *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*, Ed. Visor / Madrid, pp. 165-211.

3) Verificación: Entre los distintos métodos, el más común para verificar un modelo hipotético de algoritmo es proponerlo a los alumnos y observar su actuación. Si el modelo les ayuda a actuar como expertos, se acepta como correcto; de lo contrario, se modifica y mejora.

1.2. Estrategias para enseñar procesos heurísticos

El proceso de solución de un problema de aplicación heurística en materias científicas y sociales, supone, por un lado, comprender la naturaleza del problema y representarlo y por otro, investigar medios de relacionar datos e incógnitas y solucionado; además, hay que añadir la autorregulación. Estas tareas, representación, investigación y autorregulación, suelen ser complejas y difíciles, por lo que no pueden darse reglas fijas, sino sólo estrategias heurísticas. La mayoría de estas estrategias son específicas de cada materia, sin embargo, se pueden citar algunas comunes:

1) La representación, que puede ser:

1a) Una representación interna, que es una creación del individuo y cada uno puede crear representaciones internas diferentes del mismo problema. Son el medio con el que pensamos, por lo que las representaciones internas son esenciales para una solución inteligente de problemas. Una representación interna no es una fotocopia del enunciado, se trata de un proceso muy activo en el que la persona añade, suprime e interpreta la información, haciendo juicios sobre la relevancia, o no, de los datos que se le ofrecen.

La representación del problema activa el conocimiento que de él tiene el sujeto. Este conocimiento se aplica a la situación-problema, es lo que se conoce como transferencia. Estos procesos -representación y transferencia- son interactivos, de manera que si, al aplicar el conocimiento, se llega a la conclusión de que no es pertinente, se formará una nueva representación, que activará un conocimiento distinto. Y así sucesivamente, hasta que se solucione o se abandone el problema. Los elementos básicos de un problema, que deben representarse, son la meta o resultado siempre, y la situación inicial, las estrategias o acciones, que cambian el estado del problema, y las condiciones cuando estén presentes.

1b) Representación interna: A veces se pueden resolver los problemas, usando sólo las representaciones internas; por ejemplo: Multiplicar mentalmente (17×23), jugar al ajedrez a ciegas, etc. Pero la mayoría, sin embargo, son muy difíciles de resolver sin la ayuda de representaciones externas, aunque hay que tener en cuenta que sólo ayudarán si son reflejo de representaciones internas. Estas representaciones externas ayudan a tener presente en la memoria de trabajo simultáneamente la información inicial y las relaciones entre datos, así como a ir almacenando conclusiones y nuevos datos obtenidos en operaciones intermedias. Son de especial importancia las representaciones externas cuando los datos cambian a lo largo del tiempo; por ejemplo: al jugar al ajedrez, es de gran ayuda mirar las piezas en el tablero; pero antes de mover una, imaginamos el movimiento y las consecuencias.

Es más, no podríamos mover las piezas inteligentemente, si no tuviéramos una representación mental de sus movimientos.

Los modos de representación externa son abundantes y específicos de cada materia; entre los más comunes, se pueden citar:

- a) Los convencionalismos: Signos, símbolos y abreviaturas, que se adoptan en cada disciplina para manipular, presentar y comunicar objetos, ideas o fenómenos. Por ejemplo: En Lengua: GN \rightarrow Det + N + (Adj) + (SP).
- b) Las gráficas: como las gráficas de rendimientos económicos, gráficas de población, ejes cronológicos, planos y mapas.
- c) Los dibujos: en distintas perspectivas; por ejemplo, el diagrama de Venn ayuda a una mejor comprensión de situaciones de adicción, de sustracción, etc.
- d) Los mapas conceptuales, que representan esquemas gráficos con varias relaciones entre sus componentes, los grafos, etc.
- e) Los esquemas, que ofrecen información en diferentes apartados ordenados según la clasificación decimal, etc.
- f) Las representaciones tabulares, donde se ofrecen los datos de dos o más variables, construyendo tablas de doble entrada, o matrices, numéricas o lógicas.
- g) Las ecuaciones e inecuaciones, que suelen formular los problemas científicos.

2) Las estrategias de investigación

Resolver un problema equivale a encontrar las estrategias adecuadas que permitan pasar del estado inicial o enunciado al estado final o solución. Las estrategias heurísticas o de investigación se refieren a los principios necesarios para seleccionarlas. Aquí, se presentan algunas de las estrategias heurísticas o de investigación generales más útiles, y que se pueden adquirir a través de la práctica guiada; entre otras, se encuentran las siguientes:

2a) El *ensayo y error*, que consiste en la variación, aproximación y corrección, aleatorias o sistemáticas, de las posibles acciones, hasta que surge la acertada. Esta estrategia es propia para la resolución de la mayoría de los laberintos y cajas-problema en donde no se dispone de esquemas previos. Por ejemplo¹¹⁷:

117. Este ejemplo y los que se ponen a continuación están tomados de L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 257 y ss.; libro de Didáctica que ofrece un amplio muestrario de ejemplos y al que seguimos en la presente reflexión.

Enunciado: «Ocho personas han comprado refrescos en una máquina que sólo admite monedas de 50 pesetas. Cada limonada cuesta 2 monedas y cada cola, 3. han comprado 8 refrescos y han utilizado sólo 21 monedas. ¿Cuántos refrescos de cada clase han comprado?».

Se supone que el alumno desconoce otros métodos, por lo que tendrá que recurrir a una secuencia como la siguiente:

- 1.º Probar algunas respuestas y ver que algunas son posibles y otras no:
Ejemplos de refrescos que podrían haber comprado: 7 limonadas y 1 cola, 4 limonadas y 4 colas, etc.
No-Ejemplos: 7 limonadas y 7 colas, porque suman 14 y han comprado 8.
- 2.º Deducir lo que hace que una respuesta sea aceptable:
Conjunto de pares de cantidades que sumen 8.
- 3.º Lista de todas las respuestas del conjunto de respuestas aceptables:
Limonadas: 876543210
Colas: 012345678
- 4.º Método: Probar una a una, tanteando sistemáticamente hasta encontrar la respuesta correcta:
 $(8 \times 2) + (0 \times 3) = 16$, no porque gastaron 21 monedas
 $(7 \times 2) + (1 \times 3) = 17$, no.
etc.

2b) El fraccionamiento, pues hay problemas que requieren considerar muchos detalles. En estos casos, se divide el problema en partes, lo suficientemente pequeñas y simples para poder tratarlas. Por ejemplo¹¹⁸:

Enunciado: (1) «¡Caminante! Aquí yacen los restos de Diofanto. Los números pueden mostrar, ¡oh maravilla!, la duración de su vida, (2) cuya sexta parte constituyó la hermosa infancia. (3) Había transcurrido además una duodécima parte de su vida cuando se cubrió de vello su barba. (4) A partir de ahí, la séptima parte de su existencia transcurrió en un matrimonio estéril. (5) Pasó, además, un quinquenio y entonces le hizo dichoso el nacimiento de su primogénito. (6) Éste entregó su cuerpo y su hermosa existencia a la tierra habiendo vivido la mitad de lo que su padre llegó a vivir. (7) Por su parte Diofanto descendió a la sepultura con profunda pena habiendo sobrevivido cuatro años a su hijo.

Dime, caminante, cuántos años vivió Diofanto hasta que le llegó la muerte.

Empezaremos dividiendo el problema en partes; y luego haremos una representación algebraica de cada una de ellas, lo que nos llevará al planteamiento de una ecuación cuya solución nos resolverá el problema:

- | | | | |
|-----|--------------------|-----------|--------------------------------------|
| (1) | x | (5) | $x/6 + x/12 + x/7 + 5$ |
| (2) | $x/6$ | (6) | $x/6 + x/12 + x/7 + 5 + x/2$ |
| (3) | $x/6 + x/12$ | (7) | $x/6 + x/12 + x/7 + 5 + x/2 + 4 = x$ |
| (4) | $x/6 + x/12 + x/7$ | Solución: | x = 84 años |

118. Ejemplo tomado de M. GUZMÁN (1987), *Matemáticas, 1.º BUP*, Ed. Anaya / Madrid, cit. en AA.VV. (2001²)

2c) El análisis medios-fines o aproximación es un fraccionamiento secuenciado por el que se descompone el problema en subproblemas; cada uno de los cuales se subdivide a su vez en más, y así sucesivamente hasta que los subproblemas resultantes sean solubles. A la hora de resolverlo, se empieza por estos últimos subproblemas, a continuación los anteriores, hasta llegar al problema total. La dificultad está en seleccionar precisamente aquellos subproblemas que lleven a la meta. Los pasos a seguir serían:

- 1) Describir el problema, identificando los datos y las incógnitas.
- 2) Escribir una lista de diferencias entre la situación inicial y la meta.
- 3) Seleccionar una diferencia o subproblema; es decir, identificar alguna dificultad, comparando la información de la situación actual con la meta. Cada una de estas dificultades identifica y lleva a un subproblema, cuya solución reduciría o eliminaría esta dificultad.
- 4) Buscar una estrategia o procedimiento útil para solucionar el subproblema elegido, y aplicarlo; para ello se toman decisiones a partir de las consecuencias anticipadas de las alternativas contempladas:
 - a) Predecir y estimar la utilidad de las principales consecuencias de la mejor de las alternativas aún no estudiadas;
 - b) Identificar la alternativa más útil entre las estudiadas;
 - c) Seleccionar esta alternativa si parece que es tan útil que no merece la pena seguir estudiando otras nuevas;
 - d) Revisar la selección, si es necesario, poniendo en práctica la alternativa seleccionada. Si la utilidad real no es satisfactoria, volver atrás y repetir el proceso a partir de esta nueva información.

El estudio de las consecuencias anticipadas debe hacerse de una manera general y cualitativa, lo suficiente para hacer una estimación de su posible utilidad. Después de resolver cada subproblema, cambia la información que se tiene del problema; por tanto, uno se enfrenta realmente a uno nuevo, al que se le puede aplicar el mismo procedimiento, y así sucesivamente hasta llegar a la meta. El primer paso, la identificación de las alternativas posibles, requiere, pues, hacer selecciones a partir de la primera información solamente.

El segundo paso, la selección de una alternativa útil, se realiza conociendo además las consecuencias anticipadas. Finalmente, el último paso, la posible revisión, se hace conociendo la información sobre las consecuencias reales de su puesta en práctica.

- 5) Si no se encuentra estrategia, pasar a la diferencia siguiente.
- 6) Si se terminan las diferencias sin encontrar estrategias, concluir que no se sabe resolver el problema. Un ejemplo:

Enunciado: «Calcular la energía cinética de una bola de billar (esfera maciza y homogénea), de 600 g. y 6 cm. de diámetro, que corre rodando sin deslizar a una velocidad de 3 ms^{-1} ». **Datos:** $m = 0,1 \text{ Kg.}$; $r = 0,03 \text{ m}$; $v = 3 \text{ ms}^{-1}$. **Diseño:** Se identifica la incógnita y se busca un operador, o fórmula, para solucionar; si no tenemos todos los datos para aplicarla, se selecciona sucesivamente cada uno de los factores desconocidos y su correspondiente operador, hasta llegar a una fórmula que podamos aplicar con los datos conocidos y calculados. **Incógnita:** E_C . **Fórmula:** $E_C = E_T + E_R$

1º Subproblema: E_T ; Fórmula: $E_T = 1/2mv^2$; 2º Subproblema: E_R ; Fórmula: $E_R = 1/2I\omega^2$

3º Subproblema: I ; Fórmula: $I = 2/5mr^2$ 4º Subproblema: ω ; Fórmula: $\omega = v/r$

Elaboración: Se calcula primero el 4º subproblema, cuyos parámetros conocemos, y a continuación los anteriores en sentido inverso al diseño, hasta llegar a la incógnita inicial.

$$\omega = 3/0,03 = 100 \text{ rad.s}^{-1}; I = 2/5 \times 0,1 \times 0,03^2 = 3,6 \times 10^{-3} \text{ Kg m}^2;$$

$$E_R = 1/2 \times 3,6 \times 10^{-3} \times 100^2 = 0,18 \text{ J}; E_T = 1/2 \times 0,1 \times 3^2 = 0,45 \text{ J}; E_C = 0,45 + 0,18 = 0,63 \text{ J}$$

2d) La simplificación se realiza, para no perderse entre los detalles de problemas complejos; así se prescinde inicialmente de alguna información, que impide ver el camino hacia la solución; una vez solucionado el problema simplificado, se generaliza a situaciones más complejas. Se empieza resolviendo un problema similar pero más simple, por ejemplo, sólo con una restricción, luego con dos y así sucesivamente, por medio de una planificación progresiva. Por ejemplo progresiones aritméticas:

Enunciado: «¿Cuál será el número máximo de puntos de intersección que pueden tener n rectas?»

Para solucionarlo, se comienza estudiando el problema con 3 rectas, luego con 4, 5, etc.

Para $k = 3$ rectas, hay 3 puntos de intersección.

Para $k = 4$ rectas, hay 6 puntos de intersección, que es la suma de las 3 anteriores y 3 más ($4-1$) que corresponden a la intersección de la 4ª recta con las 3 anteriores.

Para $k = n$ rectas, tendremos un número de puntos de intersección igual a:

$$1 + 2 + \dots + n(n-2) + (n-1) = n(n-1) / 2$$

2e) El protocolo general ofrece problemas-tipo; se consideran los problemas como casos particulares y concretos de un problema más general y abstracto, para el que se tiene algún procedimiento de solución. Por ejemplo: los factores determinantes de una decadencia cultural¹¹⁹ como la causa de la desaparición de los mayas:

119. Ejemplo tomado de J. ALONSO TAPIA (1991), *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar*, Ed. Santillana. Aula XXI / Madrid, p.157; cit. por AA.VV.(2001³), p. 262s.

«Redactar un ensayo sobre las posibles causas de la desaparición de la cultura maya». Para resolver este problema, puede ser útil considerarlo como un caso particular de una categoría más general, la de los factores determinantes de la decadencia de una cultura o una institución. Así, a partir del esquema siguiente, se pueden plantear cuestiones concretas que informen sobre las posibles causas de la decadencia de la cultura maya.

Decadencia cultural: Factores determinantes

Internos: Demográficos: Exceso de superpoblación para los recursos disponibles. Disminución de la natalidad a límites excesivos.

Técnicos: Tecnología insuficiente para conseguir recursos necesarios. Aparición de técnicas que llevan a su extinción.

Sociales: Revoluciones frente a opresión de clases dominantes, etc.

Políticos: Luchas internas por el poder, etc.

Ideológicos: Mantenimiento de prácticas que debilitan la invención, etc.

Externos: Naturales: Terremotos, etc.

humanos: Enfrentamiento con una cultura más fuerte.

Convergencia de varios de los factores anteriores.

2f) El razonamiento regresivo¹²⁰ se aplica cuando no se consigue resolver un problema a partir de los datos; a veces es útil invertir el proceso: partir de la hipótesis de que el problema está resuelto e ir buscando situaciones anteriores, compatibles con las siguientes, hasta llegar a la situación inicial del enunciado. El razonamiento regresivo requiere un cambio en la representación, o punto de vista, en el que el punto inicial es la meta u objetivo final. El proceso se completa comprobándolo desde el enunciado a la solución.

2g) El razonamiento hipotético es una buena manera de resolver problemas; se trata de introducir condiciones que no están en el enunciado del problema: «supongamos que...»; o buscar datos implícitos y ocultos que, si estuvieran clarificados, disminuirían las dificultades del problema. A continuación, se sacan las consecuencias de dicha hipótesis. Se propone una nueva hipótesis, y así sucesivamente.

3) Los criterios de selección de métodos:

Depende del sujeto que se enfrenta a un problema, unas posibles orientaciones; para seleccionar la estrategia general adecuada, son:

- a) Si se trata de un problema de cierta complejidad, se puede utilizar el *análisis medios-fines* y la *simplificación*.
- b) Si trabajando desde el comienzo hacia la meta, las alternativas de actuación son más numerosas que a la inversa, o también si la identificación de la meta es más clara que

120. I. LAKATOS es la autora que más ha estudiado esta estrategia: (1978), *The methodology of scientific research programmes - philosophical papers*. vol. 1, Cambridge University Press / Cambridge, MA; traducción (1983) *La metodología de los programas de investigación científica*, Ed. Alianza / Madrid; (1981), *Matemáticas, Ciencia y epistemología*, Ed. Alianza Universidad / Madrid.

la situación inicial (caso de problemas geométricos), podemos intentar un *razonamiento regresivo*.

- c) Si las alternativas de solución son pocas, suele ser útil utilizar el *ensayo y error*.
- d) Si no se ve vía posible de solución a primera vista, lo adecuado es proceder a una «tormenta de ideas» para generar posibles vías de solución alternativas.

2. Objetivos de análisis, síntesis y valoración:

En estos objetivos se trata de que los alumnos no busquen las respuestas en el profesor o en los libros, sino que cuestionen lo que se les dice y construyan sus propias teorías. Los alumnos pueden aprender «descubriendo» a través de procesos inductivos y deductivos, analíticos y sintéticos, como los citados en la *enseñanza expositiva*, aunque la diferencia es que no compara y deduce el profesor, sino que se fuerza al alumno a hacerlo.

El profesor proporciona al alumno las ayudas indispensables, que se concretan fundamentalmente en dosificar el «feed-back» adecuado a las respuestas del alumno, reforzando los aspectos positivos y ayudándole a rectificar sus errores. En cada momento la acción del profesor dependerá de la respuesta del alumno, por lo que las técnicas no presenciales –por escrito o informatizadas– necesitan un análisis más exhaustivo; y las técnicas presenciales exigen una improvisación mayor que la *enseñanza expositiva*. Las estrategias quedan muy influidas por la materia.

Las estrategias de investigación –*ensayo y error*, *simplificación*, *razonamiento hipotético* y *razonamiento regresivo*– sirven también para alcanzar *objetivos de análisis, síntesis y valoración*.

Una vez establecido y clarificado el objetivo –variable dependiente– y los factores relevantes –variables independientes–, se propone al alumno la pregunta-problema, los casos prototipo, el proceso inductivo para relacionar dichos factores y, en su caso, la deducción correspondiente. A continuación, se analiza con detención el proceso siguiendo un mismo ejemplo¹²¹:

2a) El proceso comienza con un *análisis previo* de las variables relevantes, que se tratarán como dependiente, que coincide con el objetivo que se pretende alcanzar, o independientes, que son los factores relevantes necesarios y suficientes, de los que depende la variable dependiente¹²², según el objetivo.

121. Ejemplo de se toma de L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 266 y ss.

122. Debe tenerse en cuenta que, cuando los factores se conectan a través de «o», cualquiera de estos factores es suficiente pero no necesario; pero cuando se conectan a través de «y», todos ellos son necesarios y ninguno es suficiente. Cualquier variable no incluida como un factor se trata como irrelevante.

Geografía: Cultivo del arroz**2a**

Variable dependiente:

- Zonas adecuadas para cultivar arroz.

Variables Independientes:

- Los factores necesarios, pero no suficientes, que afectan al cultivo del arroz son agua, superficie llana, suelo fértil y temperatura templada.
- La lluvia no es ni necesaria ni suficiente: no es necesaria porque se puede obtener agua (que es un factor necesario) de un río o lago, y no es suficiente porque el agua tampoco lo es.
- La lluvia o el río son necesarios para proporcionar agua, pero ninguno de los dos son suficientes.
- El agua es necesaria para inundar una tierra, pero no es suficiente, porque la tierra tiene que ser llana o se tienen que construir presas.

2b) Se propone una *pregunta-problema*. A la hora de proponer este tipo de objetivos, es más importante formularlos en forma interrogativa, concretados en problemas interesantes, preguntas intrigantes o situaciones desconcertantes, para estimular la investigación.

Teniendo en cuenta que los factores necesarios, pero no suficientes, que afectan al cultivo del arroz son agua, superficie llana, suelo fértil y temperatura templada, ¿sería tu región adecuada para cultivar arroz? En caso negativo, ¿cuáles serían las razones?

2c) El paso siguiente será la *presentación de casos*, ya que presentar casos prototípicos variados, unos sencillos y otros complejos, en donde aparezcan o falten los factores, ayuda a identificar los factores relevantes necesarios y suficientes, y a abstraer las características comunes que lleven a los alumnos a la variable dependiente, a formular el procedimiento o concepto. Ejemplo: la situación geográfica del cultivo del arroz:

Casos positivos: China y Delta del Ebro, donde todos los factores relevantes ofrecen indicadores positivos al cultivo del arroz.

Casos negativos: Alemania, Norte de Chile y Almería, donde los factores relevantes ofrecen indicadores negativos para su cultivo.

Avanzada la instrucción, se podrían proponer casos como el Levante español o Japón, donde los factores que afectan a su cultivo tienen un esquema más complejo.

2d) A continuación se entra en un *proceso deductivo-inductivo*, ya que cuando la presentación de casos no es suficiente para llegar a la variable dependiente, es necesario guiar la deducción e inducción del alumno por medio de alguna de las siguientes estrategias:

1) La formulación de hipótesis, para estimular a los alumnos a relacionar los factores, que afectan a la variable dependiente, y así llegar a formular hipótesis que expliquen el problema. Véase:

2d,1

Se trata de que los alumnos formulen condiciones necesarias, pero no suficientes, que afecten al cultivo del arroz (agua, superficie llana, suelo fértil y temperatura templada). Se les hace caer en la cuenta de que el factor agua no sólo puede depender de los factores climáticos.

Alumno: Además del clima, ¿hay otros factores que pueden aportar agua?

Profesor: Sí, ¿cuáles serían?

A: Ni idea.

P: En China y en regiones tan secas como Almería cultivan arroz, ¿de dónde sacan el agua?

A: De los grandes ríos que atraviesan ese país, pero en Almería no hay ríos que puedan aportar agua.

P: ¿No habría otro recurso en una Almería litoral para conseguir agua?

A: Sí, la potabilización del agua del mar.

P: Supongamos que la hipótesis es correcta, ¿qué se podría predecir?

A: Que si se aporta el factor agua desde su potabilización, no habría otras razones que impidieran el cultivo del arroz en Almería.

En resumen, las hipótesis que había que comprobar serían las siguientes: Se puede conseguir el agua para cultivar el arroz de: 1.º La lluvia; 2.º Los ríos; 3.º El mar.

2) La evaluación de hipótesis, ya que después de formularla se debe intentar que los alumnos comprueben las hipótesis, controlando sistemáticamente las otras variables independientes.

El control se hace manteniendo constante un conjunto de factores, mientras se muestran las variaciones de un factor relevante, para que los alumnos caigan en la cuenta de los efectos que producen en la variable dependiente.

También puede realizarse el proceso inverso; se mantiene constante el factor relevante y se varían los otros factores para que perciban la constancia de la variable dependiente. Con frecuencia hay que presentar sucesivamente varios casos, pero sólo de modo excepcional se aconseja manejar varios factores o varios casos a la vez. Así, en el ejemplo que se sigue:

2d,2

Temperatura media templada propicia al cultivo del arroz: se seleccionan los casos para variar los diferentes factores que afectan a la temperatura media. Primero, se puede variar sistemáticamente la latitud, manteniendo constantes las otras variables (por ejemplo, la Cornisa Cantábrica, la Meseta Castellana, Andalucía). Luego se varía la altitud, manteniendo las otras constantes (por ejemplo, la Meseta Castellana, la ciudad de Salamanca, la cima de la Peña de Francia). Luego otros factores, como la distancia al mar, las corrientes marinas y de viento, las nubes y la vegetación, superficie llana, tierra pobre, etc.

Profesor: ¿Cómo puedes comprobar la hipótesis de que la distancia al mar afecta a la temperatura?

Alumno: Comparando las temperaturas de lugares a diferentes distancias del mar.

P: Muy bien, hagámoslo. Supongamos Valencia, ¿con qué lugar se podría comparar mejor: Gijón o Sevilla?

A: No estoy seguro.

P: Si miras al mapa te podrá ayudar.

A: Escogería Albacete.

P: ¿Por qué?

A: Porque está en latitud parecida a Valencia.

P: ¿Y por qué es esto importante?

A: Bien, si Sevilla fuese más caliente, no podría decir si es porque está más cerca del mar o porque está más al sur.

3) También pueden ser útiles los *contraejemplos*, ya que si el alumno no capta en los casos propuestos, los factores necesarios para formular una hipótesis adecuada, se puede dirigir al alumno a descubrirlos, proponiéndole la estrategia de los *contraejemplos*. Se sigue con el mismo ejemplo:

2d,3

Se ofrecen casos con factores insuficientes e innecesarios respecto al cultivo del arroz.

Profesor: ¿Dónde crees que se puede cultivar arroz en España?

Alumno: En Tarragona.

P: ¿Por qué allí?

A: Hay mucha agua en su costa al desembocar el río Ebro, y creo que el arroz requiere campos encharcados.

P: Muy bien. ¿Y crees que puede haber arroz en Asturias y Galicia? (*contraejemplo* para subrayar un factor insuficiente: Galicia es un *contraejemplo* para el cultivo de arroz, porque el arroz se podría cultivar allí si no fuera porque su suelo es pobre).

A: No creo.

P: ¿Por qué?

A: Hay mucha agua también allí, pero hay otras razones: primero, el clima no es propicio; y segundo, la tierra no es lo suficientemente llana. La tierra tiene que ser llana para inundarla, a no ser que se hagan terrazas.

P: ¿Y qué me dices de Japón, que es un país muy montañoso? (*contraejemplo* de un factor innecesario).

A: Si, tienen la tecnología suficiente para hacer terrazas, de manera que pueden inundar la tierra selectivamente aunque ésta no es llana.

NOTA: El primer *contraejemplo* (de un factor insuficiente) se escogió porque el alumno propuso la lluvia como causa suficiente para cultivar arroz. Así, se eligió un sitio muy húmedo sin arroz. Cuando el alumno menciona las montañas como razón por la que no se cultiva arroz en Asturias, se escogió Japón como *contraejemplo* (de un factor innecesario), porque es montañoso pero produce arroz.

4) Otra estrategia es la de los *casos extremos*, ya que esta presentación de casos extremos fuerza a los alumnos a tomar en consideración nuevos factores; es otro tipo de «feed-back», que completa los *contraejemplos*.

2d, 4

Se presenta un caso extremo hipotético, en el que falta un factor aparentemente necesario para el cultivo del arroz.

Imaginemos que un alumno piensa que se puede cultivar arroz en Valencia porque llueve mucho. El profesor puede preguntar: «Supongamos que en Valencia no llueve, ¿podría, no obstante, cultivarse arroz?». La respuesta debería ser afirmativa, porque se puede regar.

5) Otro tipo de presentación del proceso deductivo-inductivo que ocupa ahora nuestra atención es el del *razonamiento guiado*, que consiste en utilizar algunas de las estrategias anteriores, enfrentando a los alumnos con factores irrelevantes, como si fuesen necesarios y suficientes, y cercando sus respuestas hasta que afloren sus errores ocultos.

También se puede seguir con preguntas, rastreando las consecuencias de las premisas propuestas por el alumno o los alumnos, hasta llegar a alguna conclusión, que les haga caer en la cuenta de su error y de su escasa formulación. Se sigue con el ejemplo propuesto sobre el cultivo del arroz, de modo que en un solo ejemplo se pueda apreciar todo el proceso deductivo-inductivo en esta estrategia didáctica.

2d, 5

Se analiza el factor de temperatura templada propicia para el cultivo del arroz

El profesor lleva al alumno a considerar los factores oceánicos que influyen en el clima.

Profesor: ¿En la costa del Perú, cerca de la línea ecuatorial, hace mucho calor y, por tanto, este factor ya excluirá el cultivo del arroz en esa zona?

Alumno: Me parece que sí.

P: Pero es que hay una corriente muy fría que bordea la costa y choca contra Perú, lo que hace que esta zona sea más templada aunque está cerca del Ecuador.

NOTA: Aquí el profesor trata de cercar al alumno en una conclusión errónea, basada en la latitud ecuatorial, que es un factor insuficiente, superado en este caso por la corriente oceánica.

6) Finalmente se llegará a la *deducción* que surge de todo el razonamiento inductivo-deductivo anterior. El alumno puede deducir unas conclusiones respecto de la pregunta-problema inicial. En el ejemplo: para el cultivo del arroz son necesarias y suficientes la existencia de agua abundante, de suelo fértil y de temperatura cálida.

XI. TÉCNICAS DIDÁCTICAS POR DESCUBRIMIENTO. APLICACIONES ALGORÍTMICAS

Las estrategias de enseñanza están siempre condicionadas por la materia. En la enseñanza por descubrimiento, sin embargo, esta relación llega a ser tan grande que habrá que referir cada técnica didáctica a su materia: la resolución de problemas de Matemáti-

cas es distinta de la de Física o Química; el comentario de textos literarios es distinto del histórico, etc.

Aquí se presentan aquéllas relacionadas con las aplicaciones heurísticas y la investigación escolar, que se sitúan en la enseñanza por descubrimiento, aunque el «descubrimiento» del alumno se reduce a una práctica personal de los procesos recibidos del profesor

- a) **Ejercicios algorítmicos:** Su objetivo es familiarizar a los alumnos con algún proceso algorítmico. Se describe minuciosamente la meta, los pasos, el material y las características de las operaciones y decisiones, y las aplica a algún caso. La demostración puede hacerla el profesor directamente, por escrito o con algún soporte de medios audiovisuales o informático; también puede ser más o menos interactiva.
- b) **Ejercicios pautados:** El objetivo es también familiarizar a los alumnos con algún proceso algorítmico. Pero se trata de procesos muy sencillos que no es necesario detallar o de procesos muy largos, en los que detallar todos los pasos sería tan tedioso. En estos casos, el profesor no describe todos los pasos, ni las características de todas las operaciones y decisiones; más bien, se limita a dar unas pautas, de las que se podría decir que cada una es un subproceso algorítmico.

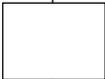
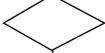
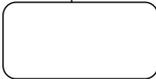
1. Ejercicios algorítmicos.

Es una técnica de enseñanza que sirve para que el alumno automatice un algoritmo. Se puede resumir en los siguientes elementos:

- a) **Objetivo de Aprendizaje:** Esta técnica es más adecuada para alcanzar objetivos relacionados con la aplicación automatizada de procedimientos, que pueden generalizarse en un algoritmo con un número finito de pasos, y que se repite con frecuencia y con distintos contenidos.
- b) **Análisis:** Cuando un proceso se puede generalizar en un algoritmo, el profesor ha de analizarlo de acuerdo con los siguientes pasos:
 - b1) Seleccionar una muestra de ejemplos representativos.
 - b2) Señalar los puntos clave del proceso y comprobar que siguen un orden lógico generalizable.
 - b3) Formular cada punto clave como *operación* (O), con una afirmación que contenga un verbo de acción, y como *decisión* (D), con una interrogación binaria, de tal forma que las respuestas posibles se reduzcan a SÍ / NO.
 - b4) Las operaciones complejas deben tratarse como un proceso independiente.

Una vez estructurado el algoritmo, es conveniente asegurarse de que los datos, métodos y conceptos, que los alumnos tienen que manejar en cada paso, se pueden dar por conocidos.

c) **Simbolización:** Es útil simbolizar los distintos pasos con algunos de los convencionalismos de un diagrama de flujo.

	Línea de conexión: indica el camino que se ha de seguir dentro del proceso.
	Operación (O): sirve para indicar una actividad, que debe realizarse obligatoriamente.
	Decisión (D): se utiliza para señalar una elección entre dos alternativas.
	Subproceso: sirve para indicar una serie de actividades (operaciones y decisiones) que, por su complejidad, forman un proceso aparte.

d) Motivación: El carácter activo de esta técnica didáctica será más motivador para la mayoría de los alumnos, se necesita una gran dosis de motivación previa para iniciarlo. Como esto es difícil hacerlo por escrito, es preferible hacerlo de palabra, utilizando alguna de las estrategias motivacional.

e) Presentación: La principal ventaja de esta técnica se consigue una vez que el profesor analiza minuciosamente el proceso (apartado b). A partir de aquí, el mismo profesor juzgará, según la dificultad y complejidad del algoritmo, así como la edad de los alumnos, cuál es el procedimiento más adecuado para presentárselo. En unos casos, el proceso de enseñanza se reduciría a destacar los puntos clave aplicando el algoritmo a algún caso para realizar su práctica; en otros, será conveniente realizar todo el algoritmo de la manera siguiente:

- 1.º El profesor presenta todo el algoritmo aplicado paso a paso a uno o varios casos-modelo de dificultad media, y subrayando cada paso, operación o decisión.
- 2.º Generaliza el proceso, presentándolo de una forma esquemática, por ejemplo, en un diagrama de flujo.
- 3.º Si el algoritmo es sencillo, los alumnos repiten el proceso aplicándolo a varios casos.
- 4.º Si el algoritmo es complejo, se empieza enseñando la 1ª operación, que los alumnos practican en ejercicios. El profesor proporciona las ayudas y «feedback» necesarios hasta que la dominen, discriminando las operaciones que sean semejantes. A continuación, el profesor enseña la 2ª operación y los alumnos practican las operaciones 1.ª y 2.ª hasta que las dominen. Hay que tener en cuenta que, si el algoritmo es ramificado, puede haber varias segundas operaciones paralelas. Enseña la 3ª operación, y así sucesivamente.
- 5.º En todo caso, los alumnos repiten la práctica en casos progresivamente más complejos que requieran el mismo algoritmo.

**1.1. Ejercicio algorítmico de Matemáticas:**

Sistemas de ecuaciones lineales

Nivel: 1er. Ciclo de la ESO.

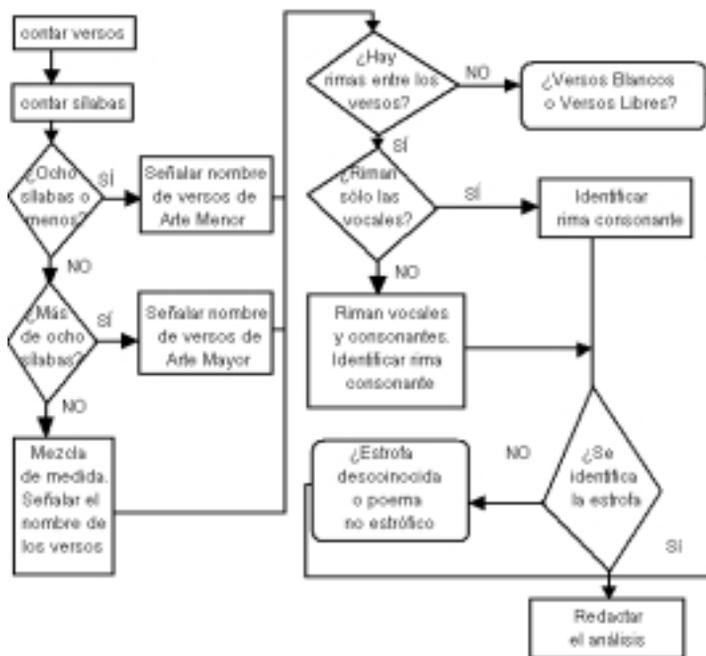
1. Objetivo de Aprendizaje: Resolver un sistema de 2 ecuaciones lineales con 2 incógnitas por sustitución (supuesto con solución).

2. Análisis modelos o prototipos:

$x + 5y = 13$ $x - y = 7$	$x = 2(11 - y)$ $5(x - 5) + 3 - y = 0$
$4x - 3y = 24$ $x/5 = y/4$	$3x + y/5 = 15$ $4y - 31x/4 = 29$
$x + y/2 + x - y/3 = 15$ $x - 2y/5 = 12$	$(3 + x)/2 - (y - 1)/3 = 1$ $[2(1 - x)]/5 - [(3y + 2)/10] = 2$

Puntos Clave:	O/D
1. Comprobar que el sistema es lineal	D
2. Quitar paréntesis, si los hay	O
3. Quitar denominadores, si los hay	O
4. Quitar paréntesis, si los hay	O
5. Escribir el sistema en la forma: $ax + by = c$ / $a'x + b'y = c'$	O
6. Decidir qué incógnitas vamos a despejar y en qué ecuación	D
7. Sustituir la incógnita despejada en 6 en el sistema 5	O
8. Resolver la ecuación de primer grado resultante	O
9. Sustituir el valor de la incógnita encontrada en 8 en el sistema de 5, calcular la otra incógnita	O
10. Comprobar la solución obtenida en el sistema de partida	O

3. Simbolización:



4. Motivación: A través de problemas de enunciado difícilmente resolubles sin utilizar los sistemas; por ejemplo: El trueque indio¹²³. En una tribu de indios utilizan conchas como monedas. Sabemos que 3 espejos y 2 arcos han costado 78 conchas, y que 4 espejos y 1 arco han costado 54 conchas. ¿Cómo averiguar cuántas conchas hay que dar por cada arco?

- 1.^a incógnita: Precio, en conchas, de un espejo (x).
- 2.^a incógnita: Precio, en conchas, de un arco (y).
- 1.º trueque: $3x + 2y = 78$.
- 2.º trueque: $4x + y = 54$.

Hemos de encontrar un valor de x y uno de y que hagan válidos los dos trueques; es decir, tenemos que resolver el sistema.

123. Ejemplo tomado de M. GUZMAN (1987), *Matemáticas, 1º BUP*, Ed. Anaya / Madrid, cit. en L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBEL y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 282 y s.

5. Presentación:

I. Siguiendo los pasos del algoritmo, resolver el sistema:	$\frac{3+x}{2} - \frac{y-1}{3} = 1$ $\frac{2(1-x)}{5} - \frac{3y+2}{10} = 2$
1. Comprobar que el sistema es lineal: es obvio.	
2. Quitar paréntesis, si los hay:	$\frac{3+x}{2} - \frac{y-1}{3} = 1$ $\frac{2-2x}{5} - \frac{3y+2}{10} = 2$
3. Quitar denominadores, si los hay:	$3(3+x) - 2(y-1) = 6$ $2(2-2x) - (3y+2) = 20$
4. Quitar paréntesis, si los hay:	$9+3x-2y+2 = 6$ $4-4x-3y-2 = 20$
5. Escribir el sistema en la forma: $ax + by = c ; a'x + b'y = c'$	$3x - 2y = -5$ $-4x - 3y = 18$
6. Despejar la y en la primera ecuación:	$3x + 5 = 2y; \quad y = \frac{3x+5}{2}$
7. Sustituir la y en la 2ª ecuación:	$-4x - 3 \cdot \frac{3x+5}{2} = 18$
8. Resolver la ecuación de 1º. grado resultante:	$-8x - 9x - 15 = 36$ $-17x = 51; \quad x = -3$
9. Sustituir la x encontrada en el sistema de (5) y calcular y:	$-9 - 2y = -5; \quad -4 = 2y; \quad y = -2$
10. Comprobar la solución obtenida:	$\frac{3+(-3)}{2} - \frac{-2-1}{3} = 1; \quad \frac{3}{3} = 1$ $\frac{2(1+3)}{5} - \frac{3(-2)+2}{10} = 2; \quad \frac{8+4}{5} = 10$
II. Destacar las Operaciones y Decisiones reflejándolas en el diagrama de flujo que se le proporciona a los alumnos.	
III. Pedir que los alumnos resuelvan totalmente nuevos sistemas de ecuaciones, siguiendo el orden de dificultad señalado en los prototipos.	

1.2. Ejercicio algorítmico de Lengua:

Análisis métrico¹²⁴

Nivel: 1º Ciclo de la ESO.

¹²⁴ Ejemplo tomado de L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001¹), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 291 y s. Esta, realizado y experimentado por P. L. Menéndez.

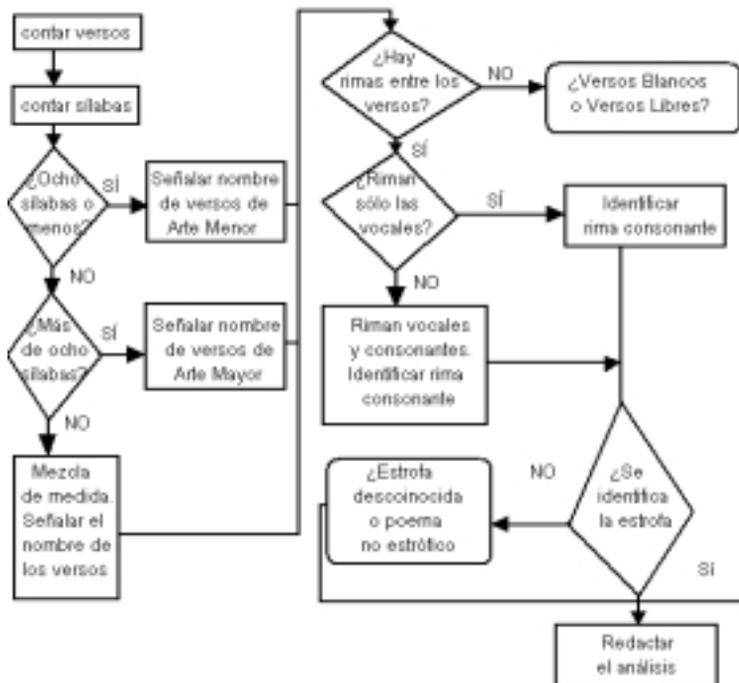
1. Objetivo de Aprendizaje: Analizar métricamente diversos tipos de versos y estrofas.

2. Análisis: Prototipos:

- Selección de versos de distinta medida.
- Ejemplos de diversas estrofas castellanas.

Puntos Clave:	O/D
1. Contar número de versos	O
2. Contar número de sílabas	O
3. Decidir Arte Mayor o Menor	D
4. Señalar nombre de los versos	O
5. Identificar la posible rima.	D
6. Identificar la estrofa	D
7. Redactar el análisis	O

3. Simbolización:



4. Motivación: El análisis métrico es una aplicación que hay que realizar con frecuencia en los estudios literarios. Nos permite identificar los distintos tipos de versificación castellana y es uno de los pasos necesarios en el análisis más complejo de los textos literarios.

5. Presentación:

<p>I. Realizar el análisis métrico de la siguiente estrofa: «Traspasa el aire todo hasta llegar a la más alta esfera, y oye allí otro modo de no precedera música, que es de todo la primera»</p>
<p>1. Contar el número de versos: 5</p>
<p>2. Contar el número de sílabas: Primero: 7 Segundo: 11 Tercero: 7 Cuarto: 7 Quinto: 11</p>
<p>3. ¿De Mayor o Menor? Los versos 1.º, 3.º y 4.º tienen 7 sílabas y son de Arte Menor. Los versos 2.º y 5.º tienen 11 sílabas y son de Arte Mayor. Por tanto, mezclan dos medidas.</p>
<p>4. Señalar nombre de los versos: Los versos 1.º, 3.º y 4.º son heptasílabos. Los versos 2.º y 5.º son endecasílabos.</p>
<p>5. Identificar la posible rima: Rimán vocales y consonantes: 1a, 2B, 3a, 4b, 5B.</p>
<p>6. Identificar la estrofa: Lira.</p>
<p>7. Redactar el análisis: El texto consta de cinco versos heptasílabos y endecasílabos con rima consonante (aBabB), que forman una lira.</p>
<p>II. Pedir a los alumnos que realicen nuevos análisis a partir de poemas dados.</p>

2. Ejercicios pautados: Se puede considerar como una técnica de la Enseñanza por Descubrimiento entre el ejercicio algorítmico que se acaba de presentar y la resolución heurística de problemas que se verá posteriormente. Se puede resumir en los siguientes elementos:

1. Objetivo de Aprendizaje: Como en el caso de los ejercicios algorítmicos, es adecuada para alcanzar objetivos relacionados con la aplicación automatizada de procedimientos, que pueden generalizarse en un algoritmo con un número finito de pasos, y que se repite con frecuencia y con distintos contenidos.

2. Análisis: De manera semejante a lo que se dijo al tratar de los ejercicios algorítmicos, el profesor ha de analizar el proceso de acuerdo con los siguientes pasos:

- a) Seleccionar una muestra de prototipos o ejemplos-modelo.
- b) Ordenar los *puntos clave* del proceso.
- c) Formular cada punto clave como operación (O) o decisión (D), que en este caso no tiene por qué reducirse a una interrogación binaria de SÍ/NO. Podríamos decir que muchas de las operaciones y decisiones son subprocesos algorítmicos que, aunque no se suelen representar, aparecerían dentro de un exágono del diagrama de flujo.
- d) Asegurarse de que los datos, métodos y generalizaciones, que los alumnos tienen que manejar en cada paso, se pueden dar por conocidos; en caso negativo, habría que facilitar previamente su aprendizaje por medio de otra técnica de la Enseñanza Expositiva.

3. Motivación: Aunque, una vez iniciado el proceso, su carácter activo será más motivador para la mayoría de los alumnos, se necesita una gran dosis de motivación previa para iniciarlo. Como esto es difícil hacerlo por escrito, es preferible hacerlo de palabra utilizando alguna de las estrategias motivacionales.

4. Presentación: El profesor realiza todo el proceso aplicado a uno o varios casos destacando los puntos clave, y los alumnos lo practican progresivamente.

2.1. Ejercicio pautado de Matemáticas:

Sistemas de ecuaciones lineales¹²⁵

1. Objetivo de Aprendizaje: Discutir sistemas de ecuaciones lineales en función de un parámetro utilizando el teorema de Rouché.

2. Análisis:

Prototipos: Se propone la discusión de sistemas de ecuaciones lineales con un parámetro en los que se manejen distintas posibilidades en función de la aplicación del teorema de Rouché. Discutir los siguientes sistemas de ecuaciones en función de los valores de «a»:

$$\begin{array}{lll}
 1) \quad 2x + y + az = 4 & 2) \quad 2y - z = a & 3) \quad x + y + z = 3 \\
 \quad \quad x + z = 2 & \quad \quad 3x - 2z = 11 & \quad \quad 2x - y + 3z = 4 \\
 \quad \quad x + y + z = 2 & \quad \quad y + z = 6 & \quad \quad 3x - 3y + 4z = 7 \\
 & \quad \quad 2x + y - 4z = a & \quad \quad 5x - (a+1)y + 7z = 8 + a
 \end{array}$$

125. Ejemplo tomado de L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 297s. El modelo ha sido realizado y experimentado por C. Valdés.

**3. Proceso:**

- a) Escribir las matrices A y A' correspondientes a los coeficientes de las incógnitas y a la matriz ampliada con los términos independientes, respectivamente.
- b) Escribir los determinantes del mayor orden posible que se puedan obtener a partir de las matrices A y A' . Si son del mismo orden, se escribe el de la matriz A .
- c) Desarrollar el determinante escrito en el punto anterior.
- d) Igualar a cero el desarrollo anterior y resolver la ecuación correspondiente, considerando como incógnita el parámetro base de la discusión.
- e) Calcular las características de las matrices A y A' para los valores del parámetro obtenidos como soluciones de la ecuación anterior y para todos los demás valores que no sean solución de dicha ecuación.
- f) Aplicar el teorema de Rouché para dar la solución del problema.

4. Presentación:

I. $2x + y + az = 4$
 Discutir el sistema $\begin{cases} x + y = 2 \\ x + y + z = 2 \end{cases}$ según los valores del parámetro «a»

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & a \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ $A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & a & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & a \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & a \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = a - 2$

4. $a - 2 = 0$; $a = 2$

5. Para $a = 2$ $C(A) = 2$; $C(A') = 2$
 Para $a \neq 2$ $C(A) = 3$; $C(A') = 3$

6. Para $a = 2$. Características iguales y menor que el número de incógnitas, el sistema es compatible determinado.
 Para $a \neq 2$. Características iguales e igual al número de incógnitas, el sistema es compatible determinado.
-

II. $2y - z = a$
 Discutir el sistema $\begin{cases} 3x - 2z = 11 \\ y + z = 6 \\ 2x + y - 4z = a \end{cases}$

1. $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$ $A' = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 & a \\ 3 & 0 & -2 & 11 \\ 0 & 1 & 1 & 6 \\ 2 & 1 & -3 & a \end{pmatrix}$

2.	$\begin{array}{r} 0 \ 2 \ -1 \ a \\ 3 \ 0 \ -2 \ 11 \\ 0 \ 1 \ 1 \ 6 \\ 2 \ 1 \ -4 \ a \end{array}$
3.	$\begin{array}{r} 0 \ 2 \ -1 \ a \\ 3 \ 0 \ -2 \ 11 \\ 0 \ 1 \ 1 \ 6 \\ 2 \ 1 \ -4 \ a \end{array} = 2a = 12$
4.	$2a - 12 = 0; a = 6$
5.	Para $a = 6$ $C(A) = 3; C(A') = 3$ Para $a \neq 6$ $C(A) = 3; C(A') = 4$
6.	Para $a = 6$ las características son iguales e iguales al número de incógnitas, luego el sistema es <i>compatible determinado</i> . Para $a \neq 6$ las características son distintas, luego el sistema es <i>incompatible</i> .
III. Se propondrán más ejercicios de dificultad creciente.	

2.1. Ejercicio pautado de Lengua:

Análisis sintáctico

Nivel: Primer Ciclo de ESO.

1. Objetivo de Aprendizaje: Analizar sintácticamente oraciones simples.

2. Análisis:

Prototipos:

Teresa te espera en el parque.

Este perro es un dálmata.

Ha sonado el teléfono.

Leí la novela de un tirón.

3. Proceso:

1. Identificar el Núcleo Verbal de la oración.
2. Identificar un posible Sujeto Léxico.
3. Si no presenta Sujeto Léxico, identificar el Sujeto Gramatical.
4. Decidir atributiva o predicativa.
5. Identificar en su caso un posible Atributo
6. Identificar en su caso un posible Implemento o un posible Suplemento.
7. Identificar un posible Complemento.
8. Identificar posibles Aditamentos.

4. Presentación: Se presentan nuevas oraciones para ser analizadas por el alumno.

XII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS POR DESCUBRIMIENTO. APLICACIONES HEURÍSTICAS

En este apartado se aborda la resolución de problemas científico-matemáticos, que puede considerarse como técnica que pretende ayudar al alumno a llevar a cabo aplicaciones heurísticas¹²⁶.

Se entiende aquí por problemas científico-matemáticos, como aplicaciones heurísticas, aquellos en los que, a partir de una situación inicial concreta, se tiene que alcanzar también una meta concreta por medio de una serie de operaciones que no siguen un proceso sistemático.

La inteligencia es un determinante primordial de la capacidad de solucionar problemas. Muchos de los factores medidos en los cuestionarios de inteligencia (la memoria, la comprensión y, sobre todo, la aplicación, el análisis y la síntesis) afectan a la capacidad de resolver problemas. La práctica aumenta, como es lógico, la capacidad de resolver problemas.

Hay buenas razones para creer que la práctica, guiada a través de una enseñanza por descubrimiento sistemático de estrategias explícitas, la potencia. La enseñanza se centran fundamentalmente en tres aspectos:

- a) facilitar un conocimiento comprensivo de la materia a través de un aprendizaje significativo,
- b) promover la práctica de ciertas claves generales y procedimientos específicos, y
- c) ofrecer «feed-back» sobre las estrategias seguidas, lo que podría ser operativo en la fijación de un objetivo de aprendizaje, un minucioso análisis y unas estrategias de resolución

1. Objetivo de aprendizaje: pretende que el alumno, a través de una enseñanza por descubrimiento guiado, alcance objetivos de aplicación heurística, o incluso objetivos más complejos.

2. Análisis: Un problema depende no sólo de los conocimientos y de la práctica que tenga la persona, sino también de la naturaleza del problema. Es importante, por tanto, que el profesor analice la naturaleza de los problemas para clasificarlos como ejercicios meramente repetitivos, o problemas que suponen una aplicación de principios y proce-

126. Entre los autores más preocupados en las estrategias para la resolución de problemas se pueden citar a G. POLYA (1945), *How to solve it*, Princeton University Press / Princeton; (1954). *Mathematics and plausible reasoning*. Princeton University Press / Princeton; D. GIL y J. MARTÍNEZ-TORREGROSA (1984), «Problem-solving in Physics: A critical analysis», pp. 289-296, en *Research on Physics Education. Proceedings of the first international workshop, la Londe des Maures*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique / Paris; F. LÓPEZ RUPÉREZ (1991), *Organización del Conocimiento y Resolución de problemas*, CIDE / MADRID; y, por supuesto, L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 307 y s, de quienes soy dependiente.

dimientos, o incluso procesos mentales que exigen capacidades más complejas como el análisis o la síntesis, siempre desde el punto de vista del alumno.

La clasificación de problemas puede hacerse de acuerdo con los siguientes parámetros¹²⁷:

a) Situación inicial:

- 1) el problema es familiar al alumno,
- 2) lo reconoce,
- 3) es desconocido;

b) procedimiento de resolución:

- 1) el proceso es familiar al alumno,
- 2) lo reconoce,
- 3) es desconocido;

c) producto o situación final:

- 1) la solución es familiar al alumno,
- 2) la reconoce,
- 3) es desconocida.

En los problemas científico-matemáticos, el producto o situación final casi siempre es familiar, por lo que es suficiente una representación bidimensional con los dos referentes a la situación inicial y al procedimiento. Resultaran así, pues, las siguientes clases de problemas:

b) Ejercicios: Problemas de dificultad mínima –tanto en la situación inicial como en el procedimiento de resolución el problema es familiar al alumno-. Se reducen a la repetición de algoritmos.

c) Análisis y síntesis: Problemas difíciles –tanto la situación inicial como el procedimiento de resolución son desconocidos-, ya que implican procesos mentales complejos.

c) Problemas: Presentan una dificultad media –en estos casos, la situación inicial es reconocida, pero el procedimiento de resolución puede ser reconocido o desconocido– y suelen suponer objetivos de aplicación heurística de principios y procedimientos a situaciones nuevas, aunque análogas a las conocidas por el alumno.

3. Estrategias: son los elementos fundamentales de algunos métodos para enseñar a resolver problemas, en los que la situación inicial es reconocida, pero el procedimiento de resolución puede ser reconocido o desconocido y que se refieren al ámbito científico-

127. Tomados de L. D' HAINAUT (1985), *Objetivos Didácticos y Programación*, Ed. Oikos-Tau / Barcelona, p. 280; cit. por L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 307 y s, obra que sigo.

matemático. Una estrategia es una sucesión sistemática de acciones que se realizan para llegar a una meta. No hay recetas ni procedimientos exclusivos para resolver problemas.

Cuando no se dispone de ningún patrón para establecer relaciones significativas entre los datos de un problema, es casi inevitable empezar a resolverlo por «ensayo-error». Aquí nos centramos, sin embargo, en aquellas situaciones en las que es posible aplicar sistemáticamente estrategias que consisten en el intento de descubrir un sistema de relaciones entre los datos disponibles, y en seleccionar principios y procedimientos conocidos que fundamenten la solución del problema.

Se distinguen cinco fases:

3.1. Resolver con eficacia problemas requiere tener unos **conocimientos básicos**, que llevan a la comprensión de datos y conceptos implicados, conocimientos de métodos a aplicar y eliminar los posibles errores que se filtren en ellos:

a) La comprensión de datos y conceptos supone un considerable acervo de conocimientos asimilados siempre a través de un aprendizaje significativo y, con frecuencia, sin un cambio conceptual laborioso. La resolución de problemas supone, además, unos conocimientos complementarios, ya que las meras descripciones de datos y definiciones de conceptos son totalmente insuficientes desde un punto de vista psicológico para solucionar problemas.

Comprender significativamente los conceptos es condición necesaria, pero no suficiente, para resolver problemas.

Un conocimiento «comprendido» no se sabe aplicar a un problema dado, porque la capacidad de aplicación requiere, además, relacionar elementos del conocimiento teórico de la materia entre sí y con la situación-problema concreta. Un concepto tendrá que ir acompañado de un conocimiento complementario notablemente amplio.

El conocimiento complementario puede concretarse en:

(a1) El significado de conceptos, lo que supone una descripción informal o visión aproximada, intuitiva y familiar de su significado, cuando sea posible; y la definición formal o interpretación del concepto, que puede ser una frase breve, una fórmula o un diagrama, para la que es necesario un conocimiento más especializado. Esta definición formal debe especificar todas las variables independientes necesarias para describir un concepto sin ambigüedades.

Además, deben considerarse los casos particulares importantes de un concepto, pues, con frecuencia, también el conocimiento sobre prototipos o casos especiales importantes de dichos conceptos; siendo importante aprender a aplicar el concepto a tales casos particulares, puesto que tal aplicación está lejos de ser obvia.

(a2) La organización del conocimiento, ya que la utilidad de la información depende de cómo esté organizada, con el fin de que cada elemento pueda ser recuperado para cada tarea. Una información sin clasificar, no existe; incluso puede entorpecer la adquisición de más información. La práctica de la resolución de problemas ayuda, a su vez, a organizar el conocimiento.

b) Conocimiento de métodos: Las estrategias generales no pueden suplir el conocimiento de los procedimientos específicos de cada campo concreto de las Ciencias o de las Matemáticas. Además de las estrategias heurísticas generales, el conocimiento básico debe incluir también: procedimientos específicos de cada área.

b1) Procedimientos específicos, que representan el conocimiento operacional de los procesos que detallan paso a paso lo que debe hacerse para seleccionar y aplicar en cada caso el concepto, principio o teoría adecuados

b2) Un concepto debe ir acompañado de las condiciones de *aplicabilidad*, que especifican cuándo puede ser legítimamente aplicado, y las condiciones de *utilización*, que indican cuándo puede ser útilmente aplicado.

b3) Valores, que muestran los elementos necesarios para especificar un concepto; las unidades necesarias para especificar un valor; la expresión completa necesaria para especificar un concepto y los valores posibles y usuales de un concepto físico.

c) La eliminación de errores, entre los que se encuentran como más comunes en la aplicación de un concepto o principio:

La confusión entre conceptos representados con un símbolo similar; la confusión de unos conceptos con otros usados para describir aspectos diferentes de análoga situación; los errores en las condiciones de aplicabilidad; los errores en la especificación de valores; los errores en la especificación de variables independientes, que causan ambigüedad y confusión; los errores en procedimientos específicos; los errores en las ayudas simbólicas útiles.

Para evitarlos es conveniente tener en cuenta el conocimiento básico y complementario del problema, así como la comprensión de la naturaleza del mismo.

3.2. Cuando se tiene uno que enfrentar con un problema, debe dedicarse más esfuerzo y tiempo a describirlo e interpretarlo que a intentar solucionarlo. Esta **representación** inicial no debe depender excesivamente de la meta del problema. Esta fase es de gran importancia porque pretende transformar la situación-problema a una forma que facilite su solución, ya que ésta se alcanza con unas representaciones más fácilmente que con otras, hasta el punto de que la representación puede determinar si el problema se puede resolver, puesto que ésta determina qué conocimiento se activará en la memoria permanente.

Para ello, conviene tener en cuenta la relación entre representación interna y externa, como sobre los distintos modos de representación externa. Esta representación inicial del problema debe hacerse a dos niveles, de acuerdo con los conocimientos complementarios:

- a) El primer nivel es la **descripción básica** y consiste en reformular el problema en términos que sean fácilmente inteligibles. Por tanto, en esta primera descripción se debe:
 - a1) Subrayar las características relevantes;
 - a2) Visualizar el sistema problemático «ver» lo que sucede;
 - a3) Describir los datos o situación inicial con varios tipos de representaciones, seleccionando los símbolos adecuados para cada parámetro, identificando los conocidos, los desconocidos pero que se necesitan, y los desconocidos que no se necesitan; y
 - a4) Formular lo que se pide, incluyendo las posibles condiciones especiales impuestas a la solución. Las descripciones verbales cualitativas, y hasta vagas, pueden ser muy útiles para planificar las soluciones de los problemas.
- b) El segundo nivel es la **interpretación científica** y es de gran importancia; consiste en traducir el problema a las definiciones formales del lenguaje utilizado por la ciencia, preparándolo así para la aplicación de los principios y procedimientos adecuados. Aunque el enunciado de un problema no contenga ningún concepto científico, los expertos empiezan a leerlo inmediatamente en términos científicos, es decir de aceleración, funciones, vectores, etc. Esto proporciona información útil, al tiempo que evita errores en el proceso de resolución.

El saber realizar tanto descripciones cualitativas informales, como interpretaciones científicas formales, es importante para resolver problemas, y no debe despreciarse ninguna. Por tanto, en este segundo nivel se debe:

- b1) Describir cada objeto relevante en el problema con las definiciones del conocimiento científico;
 - b2) Concretar las propiedades y valores conocidos de estos conceptos, y asignarles los símbolos usuales;
 - b3) Sacar conclusiones de la información dada, muchas veces implícita; y
 - b4) Anticipar algunos aspectos generales de las soluciones: Si es verosímil, cuál es el orden de los valores posibles de la solución, cuáles serían los efectos, elaborar las soluciones de una forma simbólica general para que puedan ser fácilmente modificadas y comprobadas.
- c) A partir de las descripciones –primer nivel– e interpretaciones –segundo nivel– anteriores, hay que reconocer la *naturaleza del problema*; tener en cuenta las características relevantes de una situación dada, aislarlas de las no relevantes y esta-

blecer relaciones para seleccionar, de entre lo conocido, los conceptos y procedimientos adecuados para solucionar el problema.

Esta capacidad de identificar la naturaleza del problema la da fundamentalmente la práctica reflexiva de resolver problemas, y apenas se puede explicitar.

3.3. Una vez terminadas las descripciones e interpretaciones iniciales, es hora de seleccionar un camino posible para llegar a la meta; realizar una **planificación**, que pasa por una selección de conceptos y procedimientos, la realización de un diseño del proceso y su elaboración.

a) A partir de la descripción e interpretación de datos e incógnitas que llevan a la formulación de la naturaleza del problema, deben identificarse, en el conocimiento básico, los conceptos y los procedimientos, con frecuencia materializados en fórmulas y ecuaciones, que podrían jugar un papel importante en su solución. Luego, ha de comprobarse su validez y utilidad en el caso concreto para, por fin, seleccionar una o varias de esas fórmulas o ecuaciones para abordar la solución del problema, lo que supone una *selección de conceptos y procedimientos*.

Las causas más comunes del uso incorrecto de fórmulas y ecuaciones son:

- 1) La no identificación de la naturaleza del problema, lo que supone no reconocer elementos y propiedades importantes de la situación-problema que son la clave para seleccionar el procedimiento adecuado;
- 2) La ignorancia de los conceptos adecuados; y
- 3) La interpretación errónea de los símbolos de una fórmula o la falta de comprensión de su significado.

b) El **diseño del proceso** de resolución de problemas es una descripción general de las maneras posibles de resolverlo, antes de ponerse a elaborarlas. Es la parte más difícil. Se trata de seleccionar alguno de los métodos generales de investigación descritos: *fraccionamiento, aproximación, simplificación, razonamiento regresivo*, etc., y sobre todo echar mano de los esquemas personales interiorizados de problemas resueltos previamente. Influye tanto el número de esquemas, como la naturaleza de estos esquemas.

El método más usado es plantear ecuaciones, y luego resolverlas, lo que conlleva los siguientes pasos:

- 1) Generar, a partir del conocimiento disponible, suficientes condiciones, de tal manera que exista alguna solución que satisfaga a todas ellas. Este primer paso es lo más difícil. Las condiciones pueden describirse a varios niveles de detalle, como afirmaciones verbales cualitativas o como ecuaciones matemáticas, para identificar las variables conocidas, las desconocidas y que no se necesitan, y las desconocidas que hay que eliminar. Cada condición reduce las posibles soluciones.

- 2) Construir la solución a partir de las condiciones disponibles. Este segundo paso es casi automático por medio de algunas técnicas matemáticas formales, para transformar condiciones existentes en otras, que faciliten llegar a la solución deseada. El uso de ecuaciones es más potente y eficaz que los métodos lineales, ya que se puede usar toda la información simultáneamente para generar condiciones, y luego, a partir de ellas, llegar a la solución. Con frecuencia, se usa en combinación con otras estrategias, como, por ejemplo, el *análisis medios-fines*.
- c) La elaboración es el paso final de la planificación, y consiste en llevar a cabo los pasos anteriormente diseñados. Destacan dos fuentes de errores en esta fase: la falta de rigor o descuido, y la falta de conocimientos auxiliares.

Si durante la elaboración surgen dificultades inesperadas; se localizan subproblemas y se producen atascamientos, hay que volver a la fase anterior y empezar modificando la *descripción inicial*. En este caso se trabajará alternativamente en el diseño y en la elaboración.

3.4. En la **valoración de las soluciones** se trata de comprobar la solución concreta obtenida y de procesar las estrategias utilizadas para interiorizar esquemas eficaces para el futuro. Para aprender a resolver problemas, es esencial que el alumno, después de su resolución, vuelva a reflexionar sobre lo que hizo y lo que podía haber hecho, resumiendo en un esquema su manera de resolverlo.

Un buen esquema debe incluir los resultados de la interpretación, los conceptos y los procedimientos que se identificaron, conformando una representación útil de su conocimiento, lo que se puede concretar en los elementos siguientes:

- a) **Conocimientos:** Fijar el conocimiento básico y complementario necesario para los tipos de problema como el resuelto.
- b) **Condiciones:** Determinar las condiciones: si y cuándo se puede usar este conocimiento.
- c) **Proceso:** Completarlo con la forma general con que el individuo organiza y controla sus acciones a la hora de resolver estos problemas.

3.5. Deben tenerse también en cuenta las **estrategias afectivas**, pues la experiencia de éxitos pasados mejora la confianza en sí mismo y la disposición de improvisar; sin embargo, un grado moderado de fracasos suele ser saludable porque aumentan la atención y la disposición a considerar opciones alternativas. Es, por tanto, imprescindible graduar la dificultad de los problemas que se proponen.

Resumiendo, se puede decir que el método más común para enseñar a resolver problemas se basa sobre todo en proporcionar a los alumnos ejemplos de problemas resueltos, y luego abandonarles para que resuelvan otros parecidos. La enseñanza de resolución de problemas es una tarea que requiere la explicitación de muchos aspectos, cada uno de ellos de una cierta complejidad.

Se ha intentado presentar los elementos esenciales del conocimiento específico y de los procesos mentales que facilitan la resolución de problemas científico-matemáticos.

Este enfoque sugiere que cada uno de estos elementos debe enseñarse separada y explícitamente:

- Debe enseñarse a los alumnos el conocimiento básico y complementario necesario para interpretar adecuadamente los conceptos científicos, y cómo organizarlo jerárquicamente.
- Ha de enseñarse también cómo generar buenas descripciones e interpretaciones, cómo usar métodos de toma de decisiones y cómo usar criterios explícitos para evaluar las soluciones.
- Finalmente, hay que asegurarse de que los alumnos aprendan a integrar estos elementos en esquemas personales para que puedan usarlos a la hora de resolver problemas análogos.

4. Ejemplo de problema científico-matemático:

Matemáticas. Geometría analítica.

Enunciado: Sea la recta r de ecuación $2x - y - 3 = 0$ y el punto $A(4,2)$. Calcular la ecuación de la circunferencia que pasa por el origen, por el punto A y por el punto A' simétrico de A respecto a la recta

1. *Conocimientos básicos:* El profesor debe reflexionar sobre los conocimientos básicos necesarios, para resolver este problema, y asegurarse de que el alumno los posee.

2. *Representación:*

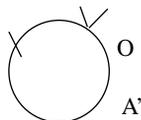
2.1. Descripción básica: Datos: $2x - y - 3 = 0$ (recta r)
 $A(4,2)$
 A'
 $O(0,0)$

Incógnita: $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$
 (ecuación de una circunferencia C)

2.2. *Interpretación:*

– A , O y A' son puntos por los que pasa la circunferencia buscada y, por tanto, sus coordenadas deberán verificar su ecuación.

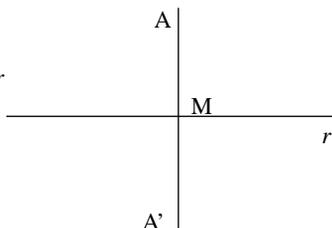
– Gráficamente:



– A' es el simétrico del punto A respecto de la recta $2x - y - 3 = 0$ y entonces:

$$AM = MA'$$

 AA' es perpendicular a r



3. *Planificación*: El experto comenzaría calculando la variable intermedia A' (simétrico de A respecto a r) y luego obtendría la ecuación de la circunferencia. Para esto último, podría proceder de dos formas diferentes:

- Sustituir las coordenadas de A , A' y O en la ecuación general de una circunferencia, y decir que basta con resolver el sistema.
- Considerar que el centro de la circunferencia es la intersección de las mediatrices del triángulo OAA' , y decir que basta con proceder en consecuencia.

3.1. A un alumno, sin embargo, le será más útil seguir el esquema general propuesto de resolución de problemas y, en el paso correspondiente, utilizar un proceso algorítmico (resolver un sistema) y aplicar, por ejemplo, la estrategia heurística *análisis medios-fines*. Para seleccionar esta estrategia, el alumno deberá tener asimilado el esquema de resolución de problemas matemáticos a través del planteamiento y resolución de un sistema con tantas ecuaciones como incógnitas tengamos.

3.2. *Diseño*:

Incógnitas:

A , B , C (parámetros desconocidos en la ecuación de la circunferencia)

Para obtener los parámetros, resolver el sistema:

Pasa por $O(0,0)$: $C = 0$

Pasa por $A(4,2)$: $4^2 + 2^2 + 4A + 28 + C = 0$

Pasa por $A'(X_{A'}, Y_{A'})$: $X_{A'}^2 + Y_{A'}^2 + X_{A'}A + Y_{A'}B + C = 0$

1º Subproblema: Coordenadas de A' .

Fórmula: Conocer las coordenadas de M y A y sustituirlas en:

$$X_M = \frac{X_A + X_{A'}}{2}$$

$$Y_M = \frac{Y_A + Y_{A'}}{2}$$

2º Subproblema: Coordenadas de $M(X_M, Y_M)$.

Procedimiento:

Intersección de r y la recta que pasa por A y A' , lo que nos lleva a un sistema de ecuaciones (proceso algorítmico).

3º Subproblema: Recta que pasa por A y A' , que será la que pase por A y es perpendicular a r .

Fórmula: $Y - 2 = m(X - 4)$

4º Subproblema: Calcular m .

Fórmula:

$m = -1/m'$, siendo m' la pendiente de r .

5º Subproblema: Calcular m' .

Fórmula: Coeficiente de X en $Y = 2X - 3$.

5º Subproblema: Calcular m' . Fórmula: Coeficiente de X en $Y = 2X - 3$.	
3.3. <i>Elaboración:</i>	$2Y + X = 8$ $2^\circ) 2X - Y = 3$ $X_M = 14/5 \quad Y_M = 13/5$ $4^\circ) m = -1/2 \quad 1$ $1^\circ) \frac{14}{4} = \frac{4 + X_A}{2} \quad X_{A'} = 8/5$ $\frac{13}{2} = \frac{2 + Y_A}{1} \quad Y_{A'} = 16/5$ $3^\circ) Y - 2 = f(x - 4)$ $Y + X = 8^2$
Solución del sistema:	$C = 0$ $4A + 2B + C = -20 \quad A = -4$ $8A + 16B + 5C = -64 \quad B = -2$
Solución:	$X^2 + Y^2 - 4X - 2Y = 0$
4. <i>Valoración:</i> Intentar que el alumno interiorice un esquema personal.	

XIII. TÉCNICAS DIDÁCTICAS POR DESCUBRIMIENTO. INVESTIGACIÓN ESCOLAR

Se tratan en este apartado de las muchas técnicas didácticas, variaciones de la «investigación escolar» con las que se pretende que el alumno alcance objetivos de análisis, síntesis y valoración. Seleccionamos seis:

- 1) **La investigación en laboratorio de Ciencias Experimentales:** se presenta un problema y se presta ayuda para reproducir el método científico, total o parcialmente, en el laboratorio o en el campo, para que se «descubran» estructuras que lo expliquen.
- 2) **La investigación en Ciencias Sociales:** se propone una «situación-problema» y se ayuda a los alumnos a formular hipótesis y a llegar a soluciones pertinentes a través del análisis, síntesis y valoración crítica de los datos disponibles.
- 3) **La clase heurística:** es una variante de la «investigación escolar» que pretende alcanzar, de forma activa a través de pequeños descubrimientos, unos objetivos de análisis, síntesis o valoración, relacionando mediante estrategias heurísticas, conocimientos ya adquiridos.
- 4) **El análisis de casos:** se presenta un informe, a ser posible original, de un descubrimiento para hacer un estudio crítico del desarrollo de la investigación propuesta, más que de su resultado final.
- 5) **El proyecto:** da prioridad a la actividad del alumno, individualmente o en grupo, en cuyo caso se atribuye a cada uno una responsabilidad dentro del grupo para

que, mediante la recogida de información y las pertinentes conexiones entre varios temas de una materia, entre varias materias o entre lo académico y la vida real, llegue a la consecución de objetivos de análisis, síntesis y valoración.

- 6) **Y, finalmente, la *excursión de trabajo***, que pretende completar las experiencias que reciben dentro del aula, poniéndose en contacto con el mundo real, para allí realizar un trabajo de investigación escolar.

1. Investigación en laboratorio de Ciencias Experimentales¹²⁸: es una técnica de descubrimiento dirigido en la que se presenta uno o varios fenómenos relacionados entre sí, para que reproduzca en el laboratorio el método científico realizando todo el proceso de la investigación o sólo parte del mismo, saque sus conclusiones y trate de explicar y resolver dicho problema. Es necesario realizar un análisis previo del objetivo y los pasos de la investigación, que luego se presenta, proporcionando las ayudas necesarias y suficientes para realizarla. Esta técnica supone los siguientes elementos:

1.1. *Objetivo de Aprendizaje*: técnica adecuada para que el alumno «descubra» por medio de prácticas de laboratorio estructuras nuevas y relaciones entre conceptos; objetivos de síntesis.

1.2. *Análisis*: Antes de presentar las actividades se debe realizar el análisis siguiente:

- a) Buscar los fenómenos, que provoquen el **problema** y enunciarlo brevemente;
- b) seleccionar y formular, entre aquellas **hipótesis** que pueda plantearse y que sean más verosímiles;
- c) el **diseño de la investigación** supone la elección y justificación del proceso más adecuado para probar cada hipótesis. Tener en cuenta los siguientes pasos:
 - (c1) concretar los fenómenos que intervienen directamente en el problema y
 - (c2) las actividades a realizar para obtener los datos relacionados con los fenómenos seleccionados;
 - (c3) prever la recopilación de los datos obtenidos;
 - (c4) planificar la interpretación de datos y
 - (c5) la comprobación de la investigación de cada hipótesis;
 - (c6) tener preparadas de antemano las posibles conclusiones, y
 - (c7), finalmente, determinar el tiempo que se invertirá en el desarrollo de la investigación.

1.3. *Presentación*: Se presentará el problema de manera que se entre en materia; con frecuencia, además de enunciarlo, convendrá también desarrollar algunos aspectos de la

128. Esta técnica que se presenta es una adaptación de las ideas de J. J. SCHWAB (1962), *The teaching of science as enquiry*, Harvard University Press / Cambridge, MA; cit. por L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001²), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 334 y s.

motivación. A continuación presenta las hipótesis. Como el diseño de la investigación supone la justificación de la misma, debe explicarse por qué se escogió ese método y no otro para examinar cada hipótesis.

1.4. La ejecución de la investigación deberá ser más o menos dirigida. En el caso de que haya más de una hipótesis, habrá de exigirse siempre la comprobación de cada una de ellas, separada o simultáneamente. Conviene exigir que se anoten todas aquellas dificultades, que le vayan surgiendo a lo largo del proceso. Al final, es útil tener una discusión de grupo para contrastar descubrimientos, reacciones, etc.

1.5. Ejemplo de Experimento de Biología: Crecimiento de una población de bacterias.

1. Objetivo de Aprendizaje: Establecer la relación entre los datos observados en una experiencia de laboratorio con representación gráfica y expresión matemática.

2. Análisis

2.1. Problema: Relación entre el crecimiento por multiplicación de una población de bacterias y el tiempo transcurrido.

2.2. Hipótesis:

- 1.^a El número creciente de bacterias está en relación directa con el tiempo.
- 2.^a El crecimiento de la población de bacterias es independiente del tiempo.
- 3.^a La relación entre el número de bacterias y el tiempo es de tipo exponencial.

2.3. Diseño de la investigación

Fenómenos: Variación del número de bacterias observadas en sucesivos intervalos de tiempo en un cultivo líquido de bacterias.

Actividades:

- Tomar varias muestras homogéneas de cultivo de bacterias, manteniéndolas en condiciones de temperatura constante.
- Contar con ayuda del microscopio el número de bacterias existentes en volúmenes iguales de dichas muestras (1 ml. de cultivo) en sucesivos intervalos de tiempo (cada 20 minutos).
- Hallar las medias del número de bacterias contadas en las respectivas muestras correspondientes al mismo intervalo.

Recopilación de datos: Pasar los datos obtenidos a una tabla de doble entrada (tiempo/n.º de bacterias).

Interpretación de datos: Representación gráfica en ejes de coordenadas de los datos anteriores (tiempo, en abscisas; n.º de bacterias, en ordenadas).

Comprobación de la investigación: Repetir la experiencia en intervalos de tiempo diferentes (10 minutos) en nuevas muestras del mismo cultivo, tomadas en las mismas condiciones.

3. *Presentación:*

3.1. Problema: Las bacterias, en condiciones ambientales favorables, se reproducen rápidamente. Los factores que condicionan muchos de los fenómenos biológicos son susceptibles de ser expresados en términos de una relación más o menos compleja. Vamos a realizar unas experiencias que nos permitan llegar a encontrar una posible relación entre el «crecimiento de una población concreta de bacterias y el tiempo». Es obvia la importancia que para el científico representa el conocer la velocidad de reproducción de estos organismos, especialmente cuando se trate de bacterias parásitos, capaces de atacar *con* sus toxinas a otro ser, incluso al mismo hombre.

3.2. Hipótesis:

- 1.^a La multiplicación de las bacterias está en relación directa con el tiempo.
- 2.^a El crecimiento de la población de las bacterias es independiente del tiempo.
- 3.^a La relación entre el crecimiento de una población de bacterias y el tiempo responde a una función de tipo exponencial.

3.3. Diseño de la investigación (investigación del proceso): Precisando el uso del microscopio para contabilizar la población de bacterias, partimos de un cultivo líquido a fin de conseguir más fácilmente muestras homogéneas, así como medidas rápidas o iguales de volúmenes.

4. *Ejecución:*

- 1.^a Hipótesis: «La multiplicación de las bacterias está en relación directa con el tiempo».

Actividades:

- Tomar en 3 frascos grandes (llenándolos sólo hasta la mitad) una sustancia Líquida favorable para el desarrollo de las bacterias.
- Cerrarlos herméticamente y esterilizarlos.
- Inyectar luego en cada uno de los 3 frascos una pequeña, y aproximadamente igual, cantidad de bacterias.
- Agitar los frascos fuertemente para homogeneizar el cultivo, que se ha de guardar durante *todo* el tiempo que dure la experiencia a temperatura constante.
- Con pipetas esterilizadas, sacar un volumen dado (1 ml) de cultivo de cada muestra y contar el número de bacterias, observando al microscopio y obteniendo la media de estos recuentos.
- Repetir 5 ó 6 veces al menos la cuenta, tomando las muestras a intervalos constantes de tiempo (20 minutos).

Recogida de datos: Anotar los datos así obtenidos, disponiéndolos en una tabla de la forma siguiente:

Tiempo contado a partir de la siembra de bacterias en (min)	N.º de bacterias por mm. de cultivo			
	Frasco 1	Frasco 2	Frasco 3	Media
20				
40				
60				
80				
100				
120				
140				

Interpretación de datos:

Observa los datos obtenidos y razona si se cumple la 1ª Hipótesis.

Conclusión: ¿Es válida esta hipótesis?

2ª Hipótesis: «El crecimiento de la población de las bacterias es independiente del tiempo».

Siguiendo el mismo proceso anterior, comprueba la 2.ª hipótesis.

Te servirá a la vez para comprobar la buena realización de tus cálculos o detectar posibles errores.

3ª Hipótesis: «La relación entre el crecimiento de una población de bacterias y el tiempo responde a una función de tipo exponencial».

Los dos primeros pasos no precisan ser repetidos.

Interpretación de datos:

- Representa en abscisas los intervalos de tiempo y en ordenadas el n.º de bacterias (las medias de cada intervalo) según los datos de la tabla utilizada en la 1.ª hipótesis.
- A la vista de la forma que adquiere la gráfica, debes saber deducir a qué tipo de función corresponde. En caso contrario, consulta tratados adecuados.
- Trata de encontrar la función matemática que relacione la población bacteriana con el tiempo, o lo que es lo mismo, el número de bacterias contadas al cabo de “g” generaciones siendo:

$$g = \frac{\text{tiempo final}}{\text{tiempo del intervalo}} = \frac{\text{minutos}}{\text{minutos generación}}$$

- No olvides que en muchas funciones de este tipo puede venir incluida una constante.

Conclusión: ¿Es válida la 3.^a hipótesis?

Razonalo y encuentra la función exponencial que la confirme.

2. Investigación en Ciencias Sociales: Es una técnica de descubrimiento dirigido o autónomo que supone ya adquiridos objetivos de comprensión y aplicación. Tiene por fin facilitar estrategias de investigación para habituarse a un aprendizaje por descubrimiento. Utiliza la «situación-problema», caracterizada por presentarse pobremente definida y ser susceptible de varias soluciones posibles. Supone:

2.1. Objetivo de aprendizaje: Esta técnica es adecuada para «descubrir» estructuras profundas (objetivos de análisis), estructuras y relaciones nuevas (objetivos de síntesis) y valoraciones críticas (objetivos de valoración).

2.2. Antes de presentar las actividades, debe realizar el *análisis* siguiente:

- a) Analizar la *situación-problema* y precisar las variables implicadas formulándolas de manera sencilla y comprensible, mediante situaciones que hagan entrar en contradicción o en duda los conocimientos que ya se dominan.
- b) Seleccionar., formulándolas, aquellas *hipótesis* o síntesis explicativas, que sean más plausibles.
- c) A continuación reelegir el *diseño de la investigación*, que será el proceso más adecuado para confirmar o rechazar las consecuencias deducidas de cada hipótesis. Sería conveniente seguir las siguientes fases:
 - (c1) verificación de los datos recogidos;
 - (c2) indicación de las actividades a realizar para relacionar los datos recogidos con las hipótesis formuladas;
 - (c3) interpretación de esa relación, y
 - (c4) modificación o confirmación de la hipótesis, valorando críticamente si sus consecuencias son coherentes con lo que se conoce del tema.

2.3. En la presentación se tratará de confrontar la situación problemática seleccionada. Es conveniente presentarla de un modo llamativo, con objeto de suscitar su motivación.

En las primeras aplicaciones de esta técnica conviene presentar las hipótesis seleccionadas; posteriormente podrá pedirse que se propongan y formulen. Se justifica la metodología empleada, indicando los métodos científicos que se van a utilizar; en la elaboración del diseño se han de subrayar los sucesivos pasos de la investigación y su jerarquización.

2.4. En la ejecución de la investigación se debe graduar la intervención del profesor a medida que se repiten las investigaciones. Se deben anotar las conclusiones a las que

va llegando en las sucesivas comprobaciones de las consecuencias de las hipótesis y, también, es conveniente realizar al final una puesta en común en donde se expongan y aclaren las dificultades o dudas.

5.5. Después de reiterar este procedimiento con diversas problemas, se deben marcar los objetivos y propone una nueva situación problemática para que el alumno inicie una *investigación autónoma*.

5.6. Ejemplo de **Investigación en ciencias sociales**: La construcción de la autovía del cantábrico y su impacto en el medio natural y urbano de la costa oriental asturiana

1. Objetivo de Aprendizaje: Analizar el problema del crecimiento de los espacios urbanos valorando la relación entre las teorías sobre su desarrollo y las situaciones prácticas en la realidad del medio natural.

2. Análisis:

2.1. Problema: Las constructoras quieren construir una autovía, la Autovía del Cantábrico, y varias áreas residenciales en lugares de gran valor paisajístico y de características especiales.

Surgen los grupos sociales con los siguientes planteamientos:

- a) **Grupos Ecologistas:** Protestan por lo que consideran un atentado al ecosistema y es un despropósito destruir zonas de un valor único e irrecuperable;
- b) **Propietarios de las fincas:** Protestan por la expropiación a precios muy bajos y quedarse sin tierras;
- c) **Comerciantes y Empresarios constructores:** Acogen favorablemente el proyecto ya que significa llegada de turistas, venta de pisos y apartamentos, importación y exportación de productos en tiempos competitivos, mayor actividad comercial, etc.
- d) **Ciudadanos:** Están divididos; a los que no les afecta están a favor, otros prevén aglomeraciones incómodas;
- e) **Los medios de comunicación:** Radio, televisión y prensa hacen eco del problema y lo difunden.

¿Cuál es la solución más adecuada para la zona y su futuro?

2.2. Hipótesis: Los Ayuntamientos deben:

- 1º Permitir y apoyar la construcción de la autovía.
- 2º Oponerse totalmente a su construcción independientemente de lo que pueda ocurrir.

2.3. Diseño

- a) Criterios que deben tener en cuenta los Ayuntamientos a la hora de tomar una decisión:

- Manifestaciones de los ecologistas.
- Declaraciones de los comerciantes y empresarios.
- Pareceres de los ciudadanos, futuros votantes, a los que a unos beneficia y a otros no.
- Noticias y opiniones de los medios de comunicación.

b) Actividades: Formar grupos de 3-4 alumnos, para analizar la situación a través de:

- Artículos de prensa.
- Estudio de impacto ambiental.
- Estudios realizados por biólogos, geógrafos, etc.
- Ventajas económicas para la zona y sus habitantes.

3. Presentación: ¿Qué decisión deben tomar los Ayuntamientos?

1.º Hipótesis: Permitir y apoyar la construcción de la autovía.

2.º Hipótesis: Oponerse totalmente a su construcción independientemente de lo que pueda ocurrir.

4. Ejecución

a) Recogida de datos por grupos.

b) Puesta en común: Debate en gran grupo para contrastar criterios y reacciones.

c) Conclusión: Elaborar conclusiones, tomando decisiones mediante votación cuando sea necesario.

3. Clase heurística: se entiende como una variante de la investigación escolar, pretende alcanzar de forma activa unos objetivos de análisis, síntesis o valoración mediante pequeños descubrimientos, que se realizan relacionando conocimientos ya adquiridos. Para preparar una clase de este tipo, es necesario haber asimilado las teorías de aprendizaje relacionadas con el descubrimiento, así como las estrategias heurísticas. Se pueden seguir las siguientes normas:

3.1. Objetivo de Aprendizaje: Seleccionarlo de manera que la capacidad implicada sea de análisis, síntesis o valoración.

3.2. Es necesario realizar un *análisis* del objetivo, detallando:

- a) Los conocimientos necesarios, ya adquiridos o nuevos, para alcanzar el objetivo.
- b) Las actividades que se propondrán para alcanzar los objetivos.
- c) Las dificultades (falsas conclusiones, errores, teorías mal aplicadas, etc.) que se encuentran normalmente, al adquirir el objetivo previsto.
- d) Los pasos del proceso deductivo-inductivo donde se prevé que se necesitarán ayudas (énfasis, reiteraciones, representaciones, contraejemplos, ejercicios, etc.).



3.3. Preparar el *material didáctico*, indicando el momento en que se necesitará.

3.4. La *presentación* de la clase heurística es el desarrollo de la clase misma.

3.5. Para ilustrarlo se pone un ejemplo de **clase heurística de Lengua**: Causas de los cambios semánticos¹²⁹

1. *Objetivo de Aprendizaje*: Analizar las causas de los cambios semánticos.

2. *Análisis*:

Pasos:	Conceptos previos:	Material:
1. Constatar diacrónicamente los cambios semánticos.	Semántica Semantema. Diacronía.	Transparencia 1.
2. Analizar el concepto y aspectos lógicos del cambio semántico.		Transparencia 2 y 3.
3. Inquirir los cambios semánticos.		
4. Analizar los factores lingüísticos.		
5. Analizar los factores históricos.		
6. Analizar los factores sociales.	Factor social	
7. Analizar los factores psicológicos.	Factor psicológico.	

3. *Material*

Transparencia (1):

Constatación Diacrónica de los cambios semánticos:

ARAÑA (Animal) → ARAÑA (Aparato de luz)

VILLANO (Que vive en una Villa) → VILLANO (Hombre ruin)

PASTOR (Que cuida ovejas) → PASTOR (Ministro religioso)

PASTELERO (Que hace pasteles) → PASTELERO (Hombre voluble)

Transparencia (2)

Cambios Semánticos Cualitativos:

ARAÑA (Animal) → ARAÑA (Aparato)

PLUMA (Ave) → PLUMA (Para escribir)

VILLANO (Habitante) → VILLANO (Hombre ruin)

¹²⁹ Este ejemplo como los anteriores están tomados de L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 334 y s.

VILLANO (Habitante) → VILLANO (Hombre ruin)

VERDE (Color) → VERDE (Inhonesto)

PASTELERO (Repostero) → PASTELERO (Hombre cambiante)

Transparencia (3)

Cambios Semánticos Cuantitativos que incrementan el significado:

RIOJA (Autonomía) → RIOJA (Vinos)

MAESTRO (Escuela) → MAESTRO (El que destaca en algo)

PASTOR (Ovejas) → PASTOR (Ministro religioso)

LAURELES (Hojas de) → LAURELES (Honores)

Cambios Semánticos Cuantitativos que restringen el significado:

ENEMIGO (Adversario) → ENEMIGO (El diablo)

LIDIAR (Combatir) → LIDIAR (Torear)

REPÚBLICA (Gobierno en general) → REPÚBLICA (Gobierno concreto)

4. Presentación

Actividades:	Dificultades	Solución:
1. Poner distintos ejemplos de cambios semánticos. - Hacer ver a los alumnos la evolución significativa.	Ignorancia del significado de «semántico»	Explicar el significado de: • Semantema. • Morfema.
2. Preguntar ¿Qué es cambio semántico? - ¿En qué consiste? - Explicar: Cambio cuantitativo y cualitativo.		
3. Ayudar a que los alumnos deduzcan el porqué de los cambios semánticos.	No lo saben.	Hacer ver los cambios actuales: - Arte en general. - Vestidos y modos de actuar. Preguntarles: -Por qué es mejor. -Razones sociales. -Razones históricas. -La «moda».
4. Explicar el concepto «Factor lingüístico»: - Indicar que busquen ejemplos y que los analicen para ver si son cambios cualitativos o cuantitativos	No les dan importancia	Hacerles ver que es el más científico, puesto que estudiamos lingüística

Actividades	Dificultades	Solución:
5. Presentarles un cuadro de palabras y su evolución significativa por razones históricas: - Pedirles que expliquen la causa de su evolución. - Pedirles que añadan otras palabras cuya evolución siga el mismo proceso.	No se les ocurren ejemplos.	Proporcionarles una lista, o sugerirles que busquen en un diccionario.
6. Explicarles el concepto de «Factor Social»: - Poner distintos ejemplos de cambios semánticos por este motivo. - Pedirles que expliquen con sus propias palabras las causas del cambio.	No entienden.	Insistir con más ejemplos y contraejemplos.
7. Explicar el concepto de «Factor Psicológico»: - Preguntarles qué pretenden cuando insultan; hacerles caer en la cuenta de las palabras que usan. - Pedirles ejemplos y forzarles a que analicen el cambio semántico que introducen esas palabras.		

4. El análisis de casos es otra variante de la investigación escolar. Se presenta como un informe, a ser posible original, de un descubrimiento para que haga un estudio *crítico* del desarrollo de la investigación propuesta, más que de su resultado final. El alumno debe hacer una crítica de la investigación científica propuesta para analizar y «descubrir» los diversos esquemas y pasos lógicos, y así profundizar en la naturaleza de la investigación científica. Para preparar un Análisis de Casos siguiendo las normas siguientes.

4.1. Seleccionar el objetivo de aprendizaje de manera que la capacidad implicada sea de análisis, síntesis o valoración.

4.2. Análisis: El primer paso, y con frecuencia el más difícil, es elegir el informe original de un descubrimiento. La dificultad se debe a tres aspectos:

- a) Existen pocos investigadores que hayan dejado por escrito la elaboración de su descubrimiento.
- b) Cuando hay textos del proceso de su investigación están escritos en idiomas extranjeros.

- c) Una vez elegido un caso, habrá que traducirlo y adaptarlo, seleccionando los párrafos más significativos y modificando el vocabulario, para que sea más asequible. A veces resulta conveniente preparar explicaciones adicionales sobre el contexto histórico o el contenido científico de la investigación.

En las primeras ocasiones, que se realiza esta técnica, es necesario preparar unas pautas o una encuesta. Las preguntas de la encuesta tratarán sobre el proceso que ha seguido el investigador, fijándose en aquellos aspectos hacia los que se desee orientar la atención.

4.3. La presentación consiste en entregar una copia del artículo, previamente revisado y adaptado, para su lectura y crítica. Se puede hacer individualmente o en grupo. Se presentan, además, las ayudas históricas o de contenido científico necesarias, para entender y criticar el informe; esto se puede hacer verbalmente antes del estudio individual, o se puede entregar por escrito por medio de paneles, anexos, etc. Cuando se estime necesario, se da una copia de las pautas o encuesta diseñada para dirigir y ayudar su estudio crítico.

4.4. Al final se tiene una puesta en común o discusión de grupo, para que se contrasten los descubrimientos, reacciones, etc.

5.4. A continuación se transcribe un modelo de **análisis de casos de Física**: Los rayos N.

Informe:

El Doctor Wood por William Seabrook, editado en 1941 por Hancourt, Brace and World, Inc. y reeditado por Robert T. Langeman (1968). Ciencia Física *Experimental*. Cali, Colombia: Norma, pp. 181-186.

A fines de noviembre de 1903, el Profesor R. Blondlot, jefe del Departamento de Física de la Universidad de Nancy, miembro de la Academia Francesa, y ampliamente conocido como investigador, anunció el descubrimiento de unos nuevos rayos que él llamó rayos N, con propiedades que sobrepasaban en mucho a los rayos X. Leyendo sus sobresalientes experimentos con estos rayos en el *Comptes Rendus* de la Academia, el diario científico más importante de Francia, intenté repetir sus observaciones, pero no pude confirmarlas después de gastar toda una mañana. De acuerdo con Blondlot, los rayos eran producidos espontáneamente por muchos metales. Un pedazo de papel débilmente iluminado podía usarse como detector porque, maravilla de maravillas, cuando los rayos N caían en el ojo, ellos aumentaban su habilidad para ver objetos en una habitación casi oscura.

La llama del descubrimiento encendida por Blondlot estaba ahora ardiendo brillantemente, y las conclusiones de otros investigadores le añadió combustible. Doce informes habrán aparecido en el *Comptes Rendus* antes de terminar el año, A. Chanpentier, famoso por sus fantásticos experimentos de hipnotismo sostenía que los

rayos N eran producidos por los músculos, los nervios y el cerebro, y sus increíbles pretensiones fueron publicadas en el *Comptes Rendus* avaladas por el gran d' Arsonval, la autoridad en electricidad y magnetismo más prominente de Francia.

Blondlot anunció, después que habla construido un espectroscopio con lentes de aluminio y un prisma del mismo metal y encontró un espectro de líneas separadas por intervalos oscuros, demostrando que habla rayos N de distinta refrangibilidad y longitud de onda. La llama de la investigación de los rayos N era ahora una conflagración. Jean Becquerel, hijo de Enrique Becquerel, cuyo descubrimiento de la radiación del uranio había puesto las bases para el descubrimiento del radio por los esposos Curie, sostenía que los rayos N podían ser transmitidos por un alambre, así como la luz puede transmitirse por una varilla doblada de vidrio por reflexión interna.

Se publicaron cerca de 100 informes sobre los rayos N en el *Comptes Rendus*, en la primera mitad del año 1904. Los rayos N fueron polarizados, magnetizados y torturados en todas las formas que lo habían sido los rayos de luz, pero solamente los primeros investigadores pudieron observar el fenómeno. Otros muchos científicos de otros países eran francamente escépticos, y hasta ridiculizaron estas fantásticas imposibilidades. Pero la Academia Francesa consagró el trabajo de Blondlot con su aprobación otorgándole el premio Lalande, de 20.000 francos, y su medalla de oro por el descubrimiento de los rayos N.

Durante ese verano estaba en Beg-Meil en Bretaña, lejos de los círculos científicos de Nancy, pero en septiembre fui a Cambridge a la asamblea de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia. Después de la asamblea algunos de los asistentes nos reunimos para discutir lo que habíamos de hacer. De nuestro grupo, el profesor Rubens de Berlin, con quien yo había tenido estrecho contacto mientras era estudiante, fue el más franco en su denuncia. Él se sentía particularmente agraviado porque el Kaiser le había mandado ir a Postdam para comprobar los rayos N.

Después de gastar dos semanas en esfuerzos vanos para repetir los experimentos del francés, estaba muy turbado de tener que confesar al Kaiser su fracaso. Volviéndose a mí, dijo: «Profesor Wood, ¿por qué no va a Nancy inmediatamente y pone a prueba los experimentos que se están realizando allí? Sí, sí, dijeron todos los ingleses, es una buena idea». Yo sugerí que fuera Rubens, ya que él era la principal víctima, pero él dijo que Blondlot habla sido muy cortés contestando sus muchas cartas en que le pedía información más detallada, y no quedaría bien que él se atreviera a desenmascararlo, ¡Además, añadió, usted es un americano, y ustedes los americanos pueden hacer cualquier cosa!

Así, yo visité Nancy antes de reunirme con mi familia en París, y me cité con Blondlot en su laboratorio después del mediodía. Él no hablaba inglés y yo elegí el alemán como nuestro medio de comunicación, ya que yo quería que se sintiera libre

de hablar confidencialmente con su asistente, que era aparentemente una especie de conserje de laboratorio de primera clase.

Él me mostró, primero, una tarjeta en la que habían sido dibujados algunos círculos con pintura luminosa, Disminuyó la luz de gas y llamó mi atención sobre el incremento de su luminosidad cuando producía los rayos N. Yo dije que no veía cambio. Él dijo que era porque mis ojos no eran lo suficientemente sensibles, de modo que eso no probaba nada. Le pregunté si yo podía mover una pantalla opaca de plomo dentro y fuera del camino de los rayos N mientras él observaba las fluctuaciones de la pantalla. Se equivocó casi al 100 por ciento y habló de fluctuaciones cuando yo no hacía ningún movimiento en absoluto, lo que probaba mucho, pero me estuve callado, Luego me mostró un reloj débilmente luminoso y trató de convencerme de que él podía ver las manecillas cuando sostenía una lima grande y plana frente a sus ojos. Yo pregunté si yo podía sostener la lima, porque había visto cerca una regla de madera grande y plana, y recordé que la madera era una de las pocas substancias que nunca emitían rayos N. Él estuvo de acuerdo y yo cogí la regla en la oscuridad, al tacto, y la sostuve frente a sus ojos. Oh, sí, él podía ver las manecillas perfectamente. Esto también probaba algo.

Pero la prueba crucial y más excitante iba a venir ahora. Acompañados por su asistente, que me lanzaba miradas hostiles, fuimos al salón donde estaba instalado el espectroscopio con las lentes y el prisma de aluminio En vez de ocular, este espectroscopio tenía un hilo vertical impregnado con una pintura fluorescente, que podía moverse dentro de la región donde se suponía que debían aparecer los rayos N por medio de una rueda con graduaciones y números en su borde. Esta rueda movía un tornillo horizontal con una tuerca movable, en la cual estaba montado el hilo, Blondlot tomó un asiento y lo puso enfrente del instrumento, y giró lentamente la rueda. Se esperaba que el hilo se pusiera brillante al cruzar las líneas invisibles del espectro de los rayos N. Él leyó los números de la escala graduada para un número de líneas con la luz de una pequeña lámpara de luz roja para curto oscuro. Este experimento había convencido a un número de visitantes escépticos, ya que él podía repetir sus medidas en presencia de ellos, obteniendo siempre los mismos números.

Él sostenía que un movimiento de 0,1 mm. era suficiente para cambiar la luminosidad, y cuando yo dije que parecía imposible ya que la ranura del espectroscopio era de 2 mm. de ancho, él dijo que ésa era una de las propiedades inexplicables de los rayos N. Yo le pedí que repitiera sus medidas, y alcanzándolo en la oscuridad, levanté el prisma de aluminio del espectroscopio. Él movió la rueda de nuevo leyendo los mismos números que antes. Yo puse el prisma de nuevo antes de que encendieran las luces y Blondlot le dijo a su asistente que tenía los ojos cansados. El asistente se habla vuelto desconfiado y le pidió a Blondlot que le dejara repetirme la lectura. Antes de que apagara las luces yo noté que él colocó el prisma muy exactamente en su pequeño soporte redondo, con dos de sus aristas exactamente sobre el borde del disco

de metal, Tan pronto se disminuyó la luz, yo me dirigí hacia el prisma, con pasos audibles, pero yo no *toqué* el prisma. El asistente comenzó a mover la rueda, y de repente le dijo apresuradamente a Blondlot en francés, «Yo no veo nada; no hay espectro. Yo creo que el americano hizo algún desarreglo». Después de lo cual, inmediatamente encendió el gas y fue a examinar el prisma cuidadosamente; me dirigió una mirada penetrante, pero no mostré indicación de mis reacciones. Esto terminó la sesión y yo tomé el tren nocturno para París.

Encuesta:

Problemas:

- 1.º ¿Cuál era el «problema» de Wood cuando fue a visitar al profesor Blondlot?
- 2.º ¿Dice la narración cómo llegó Blondlot a adoptar la hipótesis de que existían rayos N? Si es así, ¿cómo lo hizo?

Suposiciones:

- 3.º ¿Qué suposición hizo el asistente de Blondlot respecto del conocimiento del francés por Wood?
- 4.º ¿Qué suposición estaba haciendo Wood cuando movía dentro y fuera del camino de los rayos una pantalla opaca de plomo?

Experimentación controlada:

- 5.º Cuando Blondlot estaba observando las líneas del espectro de los rayos N en presencia de su asistente y Wood, él mismo movió el hilo a las posiciones de máxima luminosidad y leyó los números de las posiciones, obteniendo repetidamente el mismo conjunto de lecturas. ¿Cómo pudiera haber sido realizado esto, considerando que el efecto era real, para hacer los resultados más convincentes para un científico visitante?
- 6.º Blondlot dijo que él podía ver las manecillas del reloj débilmente luminoso del laboratorio, cuando él sostenía una lima grande frente a sus ojos. ¿Por qué hubiera sido una prueba pobre de la hipótesis de que los rayos N provenían del reloj?

El método de la diferencia:

El método de la diferencia es un modo de llegar a una hipótesis que puede ser probada después. Establece que, si dos conjuntos de circunstancias difieren solamente en un factor y el conjunto que contiene el factor conduce al suceso y el otro no, este factor puede ser considerado como la causa del suceso. Recordando ahora el experimento en que Blondlot repetía su experimento del espectroscopio mientras el prisma estaba en el bolsillo de Wood.

- 7.º ¿Qué efecto anticipó Blondlot en cada uno de los dos ensayos que él hizo?

- 8.º ¿Qué antecedente, entre otros, consideró Blondlot que era esencial para la operación del espectroscopio? ¿Cuál consideró Wood? (Consideramos como antecedente aquí un suceso y no una parte del equipo.)
- 9.º Si Blondlot hubiera sabido que faltaba el prisma, ¿qué resultado («efecto» hubiera él esperado encontrar en la ranura de salida del espectroscopio?
- 10.º El hecho de que se encontrara el mismo espectro con y sin el prisma demostró, de acuerdo con el método de la diferencia, o que el prisma no era esencial o que Blondlot estaba inventando los datos. ¿Si o no?
- 11.º De las dos explicaciones, ¿cuál aceptó Wood?
- 12.º ¿Por qué descartó él la otra explicación?

Actitudes:

- 13.º ¿Cree que el descubrimiento de la emanación de los misteriosos rayos de uranio (radiactividad) por Becquerel en 1896 y el descubrimiento de los rayos X en 1895 hubieran tenido alguna influencia en hacer a la gente más receptiva al anuncio de un nuevo rayo, el rayo N?
- 14.º ¿Cree que la publicación de los resultados en el *Comptes Rendus* hicieron a otros científicos más inclinados a aceptar los pretendidos descubrimientos? *Comptes Rendus* era uno de los más prominentes periódicos científicos de su época. Solamente cerca de 50 franceses eran miembros de la Academia Francesa de Ciencias que publicaba dicho magazine. Solamente ellos, y los científicos que ellos recomendaban, podían publicar sus trabajos en el *Comptes Rendus*, Había también unos pocos miembros extranjeros, de los cuales cinco eran de los Estados Unidos; Madame Curie, descubridora del radium con su marido y dos veces ganadora del premio Nobel, no fue nunca elegida miembro de la Academia, aunque eso fue probablemente porque ella hubiera sido la primera mujer científica jamás elegida.
- 15.º Se dice que los científicos abordan sus estudios con un conjunto de actitudes que son a menudo descritas como científicas. ¿Cree usted que el hecho de que Wood, un americano, y Rubens, un alemán, estuvieran hablando con los ingleses en la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia hubiera podido influir en sus deseos de echarle una mirada a las «altas investigaciones científicas de Nancy»? ¿Por qué o por qué no?
- 16.º De los pasajes citados, ¿qué evidencia tiene usted de que los científicos, tales como Wood y Rubens, estaban aplazando su decisión final cuando los resultados no eran concluyentes?
- 17.º R. W. Wood era un distinguido físico americano que escribió 263 artículos científicos durante su vida (los científicos publican uno cada año, de promedio). Él no era miembro extranjero de la Academia Francesa de Ciencias. ¿Hay alguna evidencia en el pasaje anterior de que él consideraba esto como un desaire profesional?

5. El proyecto: Como todas las técnicas de investigación escolar, el proyecto da prioridad al alumno, motivándolo al trabajo y favoreciendo su actividad para la consecución de objetivos propuestos. Mediante el *proyecto*¹³⁰, se pueden hacer conexiones entre varios temas de una materia, entre varias áreas, o entre lo académico y la vida real. La técnica didáctica del *proyecto* ofrece al alumno la posibilidad de alcanzar objetivos de análisis, síntesis y valoración, concretados los siguientes aspectos:

- a) Desarrollar la responsabilidad del compromiso personal;
- b) Adquirir hábitos de trabajo individual y de trabajo en grupo;
- c) Alcanzar un conocimiento profundo del tema estudiado;
- d) desarrollar capacidades de comunicación.

No existe un sólo tipo¹³¹ de *proyecto*, ni una sola manera de realizarlos, por lo que las normas que se indican, deben servir sólo de orientación para llevarlo a la práctica:

5.1. Se pueden proponer uno o varios objetivos de aprendizaje de la programación ordinaria; o también se pueden seleccionar de entre aquellos, que se propongan los alumnos. En ambos casos, deben ser claros y asequibles.

5.2. A la hora de realizar un análisis del proyecto deben tenerse en cuenta la motivación, el contenido y los pasos a dar, el proceso.

- a) La **motivación**, que supone seleccionar las estrategias idóneas: Sesiones de impacto a través de medios audiovisuales, visitas programadas que les pongan en contacto con problemas del mundo real y, también, explicación de la técnica didáctica.
- b) Elegir y limitar el **contenido del tema** de manera consensuada, tomando como punto de partida aquellos aspectos que recojan experiencias de la vida cotidiana y que obedezcan a los intereses de los alumnos. Se debe tener presente que:

130. Proyectar, según el diccionario de la RAE es «Lanzar a distancia» y también «El diseño o pensamiento de realizar algo». En Geometría: «Trazar líneas rectas desde todos los puntos de un sólido, hasta que encuentren una superficie». En Óptica: «Hacer visible, sobre un cuerpo o una superficie, la figura o sombra dentro». En Arquitectura, combinando las anteriores: «Preparar a trazar el plan de una obra». También es «lanzar una idea y hacerla visible sobre una maqueta; proyectando geoméricamente todos los puntos de la obra imaginada sobre el papel, se obtienen los planos de la obra». En la industria: «Un estudio definitivo con todos los cálculos y dibujos necesarios para la construcción de un edificio, nave o máquina». Para un técnico: «Formular un plan para la satisfacción de una necesidad».

131. Los Proyectos se pueden clasificar de varias maneras. Según Kilpatrick pueden ser: a) Productivos: su finalidad es dar vida a una idea en forma objetiva; desde construir un castillo de arena hasta diseñar el organigrama de una hipotética Sociedad Internacional de Naciones. Este tipo de proyecto exige del alumno: enfrentamiento a una dificultad o problema, iniciativa para realizar el trabajo libremente, organización del trabajo. Por parte del profesor: motivación de los intereses de los alumnos, suministro de material de ayuda, sólo cuando el alumno lo solicite, orientación y tutela del trabajo. b) Utilitarios: Aplicación de un producto o un instrumento a un problema específico. c) Problemas: Solucionar dificultades, responder a cuestiones o ampliar contenidos. d) Adiestramiento: Aprendizaje de una habilidad o conocimiento. Según Stevenson: a) Por el contenido: Intelectuales y manuales. b) Por su dificultad: simples y complejos.

- b1) debe recoger un problema o tarea real e importante del entorno relacionado con la materia;
 - b2) coincida con las características socioeconómicas de los alumnos;
 - b3) posibilite a los alumnos la realización de actividades ricas, originales y amplias;
 - b4) obligue a la búsqueda y selección de conocimientos que enriquezcan los saberes de los alumnos.
- c) Determinados los objetivos y limitado el contenido básico del **proyecto**, los alumnos deberán realizar los siguientes *pasos* o acciones:
- c1) Determinar la formación de grupos;
 - c2) repartir tareas;
 - c3) planificar el trabajo, tomando decisiones, estableciendo acuerdos, redistribuyendo tareas, comprobando el cumplimiento de compromisos, fijando plazos, etc.;
 - c4) determinar la información y el material necesario, así como la forma de recogerlo;
 - c5) seleccionar la información recogida y clasificarla de forma que se pueda utilizar, cuando se precise;
 - c6) realizar, de acuerdo con los objetivos, el tratamiento de la información y su estructuración;
 - c7) desarrollar la estructura del tema mediante resúmenes, gráficos, esquemas, experimentos, resultados de encuestas, etc.;
 - c8) diseñar la presentación de los resultados del trabajo, ordenando contenidos, materiales científicos, resultados de investigación, modelos, etc.;
 - c9) presentar el resultado por medio de tesis, reportajes, modelos, murales, exposiciones orales, demostraciones, etc.

En resumen, los pasos serán, una vez seleccionado el tema: Recogida de la información → Clasificación de la información → Selección de la información → Tratamiento de la información (lectura, análisis, ordenación, plasmación) → Elaboración del trabajo → Presentación de resultados → Valoración del trabajo realizado.

5.3. Finalmente la ejecución, en la que se realizan las actividades previstas, tanto individualmente como en grupo, finalizando con la presentación, discusión y valoración de la memoria-informe final.

5.4. Ejemplo de Proyecto de Tecnología: El taller de reparaciones mecánicas del automóvil¹³²

132. Tomado de L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, p. 373.

1. Objetivo de Aprendizaje:

Realizar un estudio completo, bajo varios aspectos, de un taller de reparación de automóviles.

2. Motivación:

- Visita, realizada con la técnica Excursión de Trabajo, a unos talleres de reparación.
- Explicación, por parte de algún industrial del ramo, de los problemas inherentes al establecimiento de un taller.
- Explicación, por parte de un técnico, de los tipos de taller existentes en la reparación de automóviles, tareas de los operarios, maquinarias, herramientas y organización.

3. Realización:

Los distintos grupos realizarán las actividades necesarias para que, en el informe final, figuren los aspectos siguientes:

3.1. Administrativos y de Organización:

- Horarios
- Categorías profesionales
- Administración económica y contable
- Organigrama
- Honorarios
- Local y su distribución

3.2. Económicos:

- Capital necesario y su financiación
- Presupuesto de instalación
- Estudio de clientes
- Seguros sociales, impuestos, etc.

3.3. Sociales:

- Reglamentaciones internas
- Primas
- Atenciones de servicios a clientes
- Precios de las reparaciones

3.4. Técnicos:

- Stoks necesarios
- Máquinas y herramientas
- Organización de obras
- Aparatos de medida y control

Nota: Hay que tener en cuenta que pueden recabar información sobre cuestiones laborales de Sindicatos y Delegación del Ministerio de Trabajo; sobre cuestiones crediticias, de cualquier Banco local; sobre cuestiones técnicas, de los talleres cercanos.

4. Programación:

Se formarán cuatro grupos, cada uno con su Coordinador, que establecerán su propio PERT con:

- Objetivos
- Actividades para alcanzarlos
- Reuniones
- Confección de Memoria-Informe
- Plazos para su ejecución

5. Puesta en común:

Una vez que cada alumno, y grupos de alumnos, hayan elaborado su trabajo, lo exponen al resto de la clase. Se analizan las dificultades y deficiencias detectadas, así como sus causas; se toman las decisiones oportunas para perfeccionar el trabajo y, por último, se elabora el informe conjunto final.



6. Excursión de trabajo: como modalidad de la investigación escolar, pretende poner a los alumnos en contacto con el mundo real, tal y como existe fuera del aula y del laboratorio, para que allí realice un trabajo de investigación en un ambiente más natural. Deben tenerse en cuenta las normas siguientes:

6.1. Como objetivo de aprendizaje se deben seleccionar y formular los objetivos, que se pretenden alcanzar en cada caso, cuya capacidad debe ser de análisis, síntesis o valoración.

6.2. Aunque, lógicamente, primero hay que seleccionar el objetivo y luego la *excursión* más idónea para alcanzarlo, en la práctica habrá que *analizar* y tener en cuenta que los lugares de excursión sean asequibles desde cada Centro. Se debe orientar y motivar sobre el significado y relación de los datos que se encontrarán.

6.3. Se debe preparar una *guía* entre otros, con los siguientes datos útiles. Para preparar la *guía* (conviene que el profesor haya hecho previamente la excursión) y considerar: fecha, objetivos, problema (el mismo para todos los alumnos, o un aspecto para cada uno), localización (mapa o diagrama), observaciones sobre las condiciones climáticas, equipo necesario, descripción de los organismos, instrumentos, etc., estadillo para la recogida de datos, éste es la parte más fundamental de esta técnica, en él se trata de formular las preguntas orientadoras o ideas polarizantes, que den unidad al estudio y sirvan de marco, para redactar un informe que amplíe los datos que se le piden en la *guía*.

6.4. Al llevar a efecto la excursión o realizar su *ejecución*, conviene hacer una presentación motivadora de los objetivos y medios antes de iniciar la excursión. Se entrega a cada alumno por escrito la *guía* con tiempo suficiente para que puedan hacer los preparativos necesarios.

6.5. Al final, se tiene una puesta en común o discusión de grupo, para que los alumnos contrasten sus descubrimientos, reacciones, etc.

6.6. A continuación, se **dos ejemplos** de excursiones: una a una industria siderúrgica y una excursión trabajo de Geografía.

a) Excursión de trabajo a una Siderurgia (Nivel: Educación Primaria)

1ª Pregunta: ¿Cuáles son los procesos que tienen lugar en la obtención del acero?

Nombre del proceso	Justificación		Justificación
	Física	Química	
1.			
2.			

Informe:

2ª Pregunta: ¿Qué formas de energía se utilizan en cada fase del proceso?

Informe:

	Mecánica	Eléctrica	Calorífica	Luminosa
Tratamiento de minerales				
Alto horno				
Acería				
Análisis químico				

b) Excursion de trabajo de Geografía: Costa oriental asturiana.

Nivel: Bachillerato de Ciencias Humanas y Sociales.

I. Objetivos de Aprendizaje:

1. Analizar a través de los aspectos visuales y formales del paisaje, el significado de los conceptos y las descripciones expuestos en clase y en las fuentes de consulta.
2. Valorar la escala de paisaje visitado en relación con el estudio de los mapas (MTN) y planos utilizados y manejados en clase.
3. Valorar lo singular y excepcional del paisaje de la Zona Oriental de Asturias y contraponerlo a lo general, con un salto continuo entre lo concreto y lo abstracto (relación dialéctica).
4. Descubrir la estructura y el relieve de la marina asturiana, identificando las formas y estableciendo las diferencias.
5. Contrastar los elementos físicos y humanos de la Costa Oriental y explicar su relación con la organización social y económica del espacio.
6. Apreciar el paisaje visitado y valorar lo observado, así como los aspectos culturales, intelectuales y artísticos de la zona, rechazando cualquier tipo de discriminación.

II. Guía:

Itinerario:

- 8.30: Salida de la Universidad Laboral - Villaviciosa - Colunga - Gobiendes.
 10.00: Mirador del Fito - Arriondas - Llovio - Nueva.
 11.30: Garaña: Zona modelado kárstico.
 13.30: Barro - Celorio - Llanes - Buelna.
 14.00: Buelna (Comida).

14.30: Buelna. Paisaje kárstico. Molino. Cueva.

17.30: Sierra de la Borbolla - Santa Eulalia - Trasgrandas - La Franca.

18.45: La Franca - Llanes - Casco Histórico. Regreso.

- Salida de Gijón atravesando la ría de Villaviciosa.
- Desde Colunga, se accederá al mirador del Fito.
- Mirador del Fito: Observar la organización morfoestructural del macizo asturiano. Observación del relieve, la red hidrográfica y la flora durante el recorrido.
- Descenso hasta Arriondas en dirección a Llovio y Nueva: Pria-Garaña: se analizará el modelado de la caliza, tectónica de fractura, existencia de bufones, de lapiaz, etc.
- Recorrido por la costa hasta Buelna y visita al paisaje kárstico de la zona:
- Red hidrográfica, molino, dolinas, cuevas, etc.
- Subida a la Sierra de la Borbolla, panorámica general, características y llegada a La Franca.
- Desde La Franca visita al Centro histórico de Llanes. Regreso.

III. Motivación (Preguntas-problema):

¿La Costa Oriental de Asturias presenta claras diferencias con la parte Occidental?
¿Cuál es la causa? ¿De dónde procede la diferencia? ¿A qué se debe el uso sistemático de una terminología concreta, basada en términos como: caliza, kárstico, dolina, etc.? Todo lo anterior se comprenderá mucho mejor después de realizar las actividades previstas, tanto antes, como durante y después de la excursión.

IV. Introducción:

Rasgos generales de la Geografía física a tener en cuenta en esta salida de campo: Con esto se pretende que los alumnos vean el paisaje geográfico con una visión distinta de la rutinaria. Se tratarán los siguientes aspectos:

1. Superar el estudio descriptivo de los elementos de la Geografía física de España.
2. Incorporar el aprendizaje de variables ecogeográficas.
3. Superar la visión estética y enumerativa.
4. Estudio de las unidades de relieve.
5. Estudio del clima y las aguas.
6. Estudio de la acción humana.

Se puede añadir un epítome, es decir, un esquema general que recoja los aspectos fundamentales de la visita integrándolos con un solo golpe de vista y permitiendo a cada alumno situarse con respecto a los contenidos.

V. Plan de Trabajo

- a) Normas: Tratarán sobre material de trabajo, prendas de vestir y accesorios necesarios para la excursión.
- b) Antes de la Excursión (Conocimientos previos):
1. Elaborar y localizar en el mapa de Asturias la ruta desarrollada durante la excursión [Anexo, 1] y señalar en el mapa mudo de Asturias los lugares más importantes de la excursión.
 2. Lectura de Textos [Anexos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10]. Lectura, explicación y comprensión de los textos. Contestar a las preguntas formuladas sobre los mismos] [Anexo 11.]
 3. Identificación del vocabulario [Anexo 12].
- c) Durante la Excursión (Fichas de recogida de datos):
4. Análisis de zonas singulares. ¿Cuáles son las zonas donde se realizan las paradas y síntesis explicativas y qué características se pueden destacar? [Anexo 13].
 5. Enumerar algunas construcciones de valor histórico, urbanístico o de hábitat rural de un de los lugares visitados. [Localizar edificios importantes.]
 6. Elaborar uno de los siguientes croquis: Una vista panorámica desde el Sueve, o una vista panorámica desde la Sierra de La Borbolla.
 7. Croquis de la dolina del molino en marea alta (tipo: «dolina de marea»).
- d) Después de la Excursión
9. Actividad de evaluación mutua [Anexo 21].
 10. Conclusiones: Puesta en común.
 11. Memoria: Elaborar un informe final que recoja todo lo estudiado en la excursión.

VI. Material de Consulta:

- Mapa general de Asturias.
- Mapa Picos de Europa. Costa Verde. Escala 1:200.000 T-21 (Turístico).
- Mapa provincial de Asturias. Instituto Geográfico Nacional. Escala 1:200.000 (MO PT)
- Mapa de Ribadesella (Mirador del Fito) (31-1) Escala 1:25.000 (MTN).
- Mapa de Llanes (16-4)32 (Sierra del Cuera). Escala 1:50.000. Cartografía Militar de España. Mapa General - *Serie L*.
- Mapa de Colombres 32-1V (Sierra del Cuera y Sierra Plana de la Borbolla) (32-8). Escala 1:25.000 (MTN).
- Llanes. Mapa Geológico de España. IGME.(32116-04). Escala 1:50.000. Segunda serie. 1ª edición.

- Llanes (Oviedo). Mapa de cultivos y aprovechamientos. Escala 1:50.000. (32/16-4). Evaluación de recursos agrarios. Ministerio de Agricultura.
- Mapa del concejo y villa de Llanes (Tridimensional) y plano de la villa de Llanes.
- MAV: Video: Clima y vegetación a nivel general (Sirve de repaso y motivación) (23 minutos) CEMAV-Uned-1 998.
- MAV: Video: El modelado Kárstico (21 minutos) CEMAV-Uned-1998.

Nota: la motivación, introducción y objetivos están tomados de los Catedráticos de Geografía de la Universidad de Oviedo [Texto fotocopiado] y de Santiago de Compostela, Tomás Cortizo Álvarez y Augusto Pérez Alberti. El resto de la información procede de los Tomos I y IV de la *Geografía de Asturias* y de los autores: Ramón Alvar González Rodríguez, Diana Romero López, Guillermo Morales Matos, Manuel Valles Fueyo y Manuel Madera; de la Nueva España-1997 y de Guías turísticas.

Anexos:

- Anexo n.º 1. Mapa identificando los lugares más importantes de la excursión.
- Anexo n.º 2. Texto 1: El soporte físico: la rasa al pie del escalón litoral del Suevo al Cuera.
- Anexo n.º 3. Texto 2: El relieve de Asturias.
- Anexo n.º 4. Texto 3: El relieve de Asturias.
- Anexo n.º 5. Texto 4: Cuencas litorales. La cuenca costero-oriental.
- Anexo n.º 6. Texto 5: Los concejos de Flanes y Ribadadeva.
- Anexo n.º 7. Texto 6: La villa de Llanes.
- Anexo n.º 8. Texto 7: Llanes (1).
- Anexo n.º 9. Texto 8: Llanes (2).
- Anexo n.º 10. Texto 9: Llanes (3I).
- Anexo n.º 11. Preguntas sobre textos,
- Anexo n.º 12. Tabla de términos sobre la morfología de la zona y el paisaje kárstico para que el alumno identifique los conocidos, los nuevos y los dudosos antes y después de la excursión.
- Anexo n.º 13. Análisis de zonas determinadas: ¿cuáles son las zonas donde se realizan las paradas y qué características se pueden destacar?
- Anexo n.º 14. Mapa general de la ruta. Gijón-Colunga-Gobiendes-Mirador del Fito-Arriondas-Llovio.
- Anexo n.º 15. Llovio-Pría-Llanes-Buelna-La Franca.
- Anexo n.º 16. Mapa del itinerario: croquis de situación, mapa de relieve de la costa, mapa de Llanes.
- Anexo n.º 17. Las grandes formaciones vegetales de la marina y de la sierra.

Términos	Antes		Antes	
	Lo estudié: 1 No lo estudié: 2	No lo conozco: 1 Lo conozco bien: 2 Me suena: 3	Sigo sin comprenderlo bien: 1 Sé realmente lo que significa: 2	
Kárstico Dolina Caliza				

Anexo nº 18. Perfil topográfico y corte geológico de la rasa litoral y Sierra del Cuera

Parada	Zona	Rasgos geomorfológicos	Vegetación	Clima	Hábitat
1.					
2.					
3.					
4.					

Anexo n.º 19. Croquis de los alrededores de Pría y de los alrededores de Buelna

Anexo n.º 20. Plano de Llanes.

Anexo n.º 21. Actividad de evaluación mutua. Objetivo: establecer los criterios e identificarse con la resolución de actividades de forma correcta

Actividad exigida	Actividad realizada			Observaciones (explicar el porqué es regular y no es adecuada)
	Bien	Regular	No es la adecuada	
1.				
2.				
3.				

XIV. LA PROGRAMACIÓN EN EL AULA Y LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Programar, etimológicamente significa «anunciar por escrito» y supone una declaración previa de intenciones, de lo que se quiere y se piensa hacer. Programar consiste en realizar un proyecto, que, por escrito, anuncia lo que se piensa realizar; así una programación es una especie de programa, un proyecto escrito de una acción posterior.

1. La programación educativa consiste en el proyecto de actividades a realizar con los alumnos, para cubrir con eficiencia y eficacia determinados objetivos concretos de

aprendizaje¹³³; este programa o programación, a partir del propio concepto etimológico, deberá ser escrito.

Por otro lado, una programación, del tipo que sea, quedará condicionada en su estructura y en su desarrollo por sus propios objetivos, cumpliendo así con el *principio de finalización*, que sostiene que «el fin de una cosa, determina la estructura interna de la misma y su propia función»; los objetivos se manifiestan, entonces, como elementos fundamentales de la programación misma, debiendo incluirse en ella y manifestarse del modo más explícito y ajustado posible.

No es un buen programa el que no consigue los *objetivos* previstos en él. Para saberlo, será necesario contrastar y valorar resultados, razón ésta que exige y justifica, al mismo tiempo, la inclusión en todo programa de un sistema de *evaluación*, que establezca la propia estructura y desarrollo del programa. Un sistema que mida grados de eficiencia en el proceso formativo, al tiempo que valora la eficacia en la consecución de los objetivos propuestos por el mismo programa.

Aún más, si los objetivos propuestos y explicitados han de ser alcanzados por determinados alumnos, no se puede olvidar a éstos, cuando se determinan *actividades* a realizar, para alcanzar los objetivos establecidos. Deberá especificarse en el programa el tipo de alumnos, a quienes va dirigido, determinando sus características, intereses, conocimientos previos y aptitudes.

Por otra parte, la realización de actividades exige un material, que va desde el más usual y tradicional en los Centros docentes hasta los más modernos medios audiovisuales y soportes informáticos de comunicación interactiva. Conocer y determinar qué material exigen las distintas actividades, para un mejor proceso instructivo –proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado en el ámbito escolar– es imprescindible tanto para la eficacia del programa como para la eficiencia en su proceso y desarrollo, al tiempo que logra una auténtica calidad en la enseñanza como significatividad en el aprendizaje.

Así mismo, el profesor ha de considerar los *tiempos* previstos –sesiones, clases o prácticas– para el cumplimiento de las diversas operaciones o acciones del programa y, además, las *técnicas* y *situaciones de aprendizaje* que conllevan.

Por todo lo expuesto, programar, establecer un programa educativo, se manifiesta como una actividad compleja que exige tiempo y esfuerzo; pero que se revela, al mismo tiempo, como imprescindible en el desarrollo del proceso de enseñanza; proceso que supone un trabajo de coordinación, de equipo entre profesores.

Cada vez se hace más necesaria la previsión y el trabajo en común en todos los ámbitos de la vida. Sobre la importancia, la necesidad y la urgencia de programar el proce-

133. Resulta interesante al respecto las reflexiones de J. BERNARDO CARRASCO (1987), *Cómo realizar la programación*, Ed. Anaya / Madrid, p. 3. Libro breve y espléndido, 80 páginas, que puede ser de gran utilidad para todo profesor.

so instructivo es oportuno considerar la siguiente reflexión, aún hoy vigente: «Conviene, pues, que los educadores reflexionemos serenamente para que, lejos de dejarnos llevar de la agresividad y la autodefensa («los alumnos no estudian...», «no se esfuerzan...»), descubramos que en muchas ocasiones la causa de esa realidad, desgana y apatía no hay que buscarla fuera de las estructuras de la institución escolar.

Más concretamente, en una gran mayoría de casos, la causa no es otra que una enseñanza poco motivada, oscura, mal coordinada..., cuando no totalmente improvisada o dejada al albur de la inspiración ocasional. Dicho en pocas palabras: la fuente originaria de esas situaciones anómalas es, casi siempre, una enseñanza mal programada»¹³⁴.

2. Los tipos de programación educativa: En la bibliografía sobre el tema se distinguen y clasifican por el mayor o menor grado en que se concretan cada uno de los aspectos que se deben considerar en una programación: objetivos, criterios y medios de evaluación, actividades, etc.

Por otro lado, parece evidente que una programación en la que se describan someramente las grandes unidades temáticas, a desarrollar en períodos amplios de tiempo, suelen resultar inútiles para dar clase para implicarse en el proceso instructivo con cierta calidad por parte del profesor; pero también, parece bastante claro, que no se puede programar con detalle todas y cada una de las clases de un curso académico si no se conoce cuál es el contenido general del mismo, el tipo de alumnos implicados en el proceso instructivo y su distribución a lo largo de los períodos que lo componen. De aquí que, fijándose en el tiempo de su desarrollo, se haya hablado¹³⁵ de:

2.1. Programación larga: Programación de todo el curso académico, distribuyendo en bloques todo el contenido de una materia o asignatura. Consiste en establecer por escrito, los objetivos que se proponen alcanzar. Incluso se puede incluir en este tipo de programaciones una síntesis de actividades y materiales muy concretos a utilizar en la actividad escolar. Suele resultar una programación bastante inútil para la actividad docente diaria, aunque no cabe duda de la utilidad que puede ofrecer en cuanto a otros aspectos administrativos.

2.2. Programación media: Esta programación surge, cuando el programador se da cuenta del exceso de errores, imperfecciones, falta de precisión, etc., y decide trasladar muchas anotaciones a una programación, que abarque un período menor de tiempo. Este tipo de programación puede resultar una especie de programación larga, «ilustrada», que puede informar a otra persona de cómo se va a desarrollar las clases de una determinada asignatura o materia, pero que, en definitiva, no sirve para dar clase, pues se suele caer en aspectos utópicos del mismo proceso de enseñanza-aprendizaje.

134. J. BERNARDO CARRASCO, J. L. GUILLÉN DIONIS y D. DEL RÍO SADORNILL (1972), *La recuperación educativa*, Ed. Bruño / Madrid, p. 82.

135. Seguimos en ello la breve exposición que presenta J. BERNARDO CARRASCO (1987), *Cómo realizar la programación*, Ed. Anaya / Madrid, pp. 7-9.

2.3. Programación corta: Esta programación no se debe identificar con «programación inmediata», con la preparación de la clase; más bien debe entenderse como la programación de unidades didácticas; es la programación unidad a unidad, clase a clase, donde el profesor pone su esfuerzo y su saber. Es en esta programación donde se establece, qué actividades realizarán los alumnos, con qué material y durante cuánto tiempo, y qué fija con qué criterios se va a evaluar la actividad instructiva tanto en su proceso como en su producto. Es esta una labor que el profesor debe hacer con el tiempo suficiente, para que el proceso de enseñanza-aprendizaje tenga la calidad y la perfección necesarias. A esta última programación es a la se refiere la presente reflexión y a la que se dedicará el resto de la presente exposición; de ella se ofrecerán algunos ejemplos prácticos.

3. La programación de aula supone interpretar el diseño curricular base (DCB) regulado y establecido por las Administraciones educativas competentes, pero también desarrollar, concretando su aplicación práctica, el currículo oficial. Se trata de llegar a los objetivos de aprendizaje de modo que posteriormente se secuencien y se integren en una *unidad didáctica*. Sin su elaboración, cualquier proyecto educativo no podría llevarse a la práctica y quedaría reducido a mera abstracción.

Para facilitar la elaboración de la programación de aula se ofrecen a continuación algunas consideraciones, ahora, en cuanto a la formulación de objetivos de aprendizaje y a los criterios de evaluación; así como ejemplos al respecto.

3.1. Los objetivos de aprendizaje pueden definirse como «el desarrollo de una capacidad sobre un determinado contenido conseguido por un grupo de alumnos a través de un determinado proceso instructivo».

Así, por ejemplo: «memorizar los ríos de España» puede ser un objetivo de aprendizaje, donde «memorizar» es la capacidad a desarrollar y conseguir, y «los ríos de España» son el contenido, que especifica el ámbito en el que se concreta la capacidad propuesta. Los objetivos de aprendizaje son, también, modulables en función del aumento o disminución de la potencia de la capacidad y de la amplitud del contenido propuesto; por ejemplo: «identificar en el mapa escolar los ríos de España» supone un objetivo modulado del primero en su capacidad, que ahora se muestra como más fácil; «memorizar los principales ríos de España, sin sus afluentes» modula el objetivo anterior, disminuyendo el ámbito de su contenido,

Determinar los objetivos de aprendizaje en el proceso instructivo es una tarea imprescindible, para realizar una programación educativa de calidad, para lo que se proponen algunas normas¹³⁶, que faciliten esta tarea:

136. Normas que tomamos de las expuestas por L. ÁLVAREZ, E. SOLER y J. HERNÁNDEZ (1995), *Proyecto educativo, proyecto curricular y programación de aula*, Ed. Aula Abierta-ICE Universidad de

- a) Encabezar el repertorio de objetivos con la frase: «El alumno será capaz de...», para no olvidarnos de que el sujeto de toda acción reflejada en un objetivo de aprendizaje es el alumno.
- b) Concretar con un verbo la acción que indica la capacidad que el alumno debe desarrollar y completarla con un contenido que se establezca. Este conjunto: capacidad (expresada por un verbo) y contenido (manifestado por un complemento) constituye la característica fundamental e imprescindible de todo objetivo de aprendizaje. Con este segundo paso se tendría ya la formulación del objetivo del siguiente modo: «El alumno será capaz de... memorizar los ríos de España». Un cambio en la capacidad (memorizar por identificar) o un cambio en el contenido (cambiar ríos de España por ríos de Europa) supondrá un cambio en el mismo objetivo de aprendizaje, que nos conduce a distintas adaptaciones en la misma programación.
- c) A veces, para definir la acción educativa, propuesta en el objetivo, se necesita establecer el *cómo* se debe realizar la capacidad o el contenido, por ejemplo: «el alumno será capaz de identificar en *un mapa mudo* o *en un mapa ilustrado* los ríos de España». Puede ayudar para el *cómo* de la capacidad, el uso de frases tales como: «A partir de...», «Dado...».
- d) Algunas veces, se añade una tercera característica: el *cuánto*, que puede ser de cantidad, para establecer un objetivo; por ejemplo: «El alumno será capaz de identificar en un mapa de Europa mudo (*cómo*), tres (*cuánto*) de sus ríos importantes», y en otras ocasiones, será cualitativo, como por ejemplo: «El alumno será capaz de (*sujeto*) describir (*capacidad*) un paisaje (*contenido*) a partir de la observación de la realidad (*cómo*), añadiendo epítetos a los sustantivos empleados (*cuánto*)».

Para facilitar esta información puede ser útil el siguiente cuadro:

	Consiste en:	Se formula:	Se utiliza:	Se aconseja:
Qué	Indicador de lo que se va a exigir	Verbo de acción + Complemento	Siempre	Consultar taxonomía
Cómo	Situación en la que se realiza la operación (qué)	Expresando la situación	Para solucionar ambigüedades	Incluir: «dados, ante un , a partir de...»
Cuánto	Grado de perfección en la ejecución del qué.	Expresando criterios de ejecución	Sólo cuando pueda haber grados	Usar: nº de aciertos, %, cualidades

Oviedo / Oviedo, pp. 153 y ss. Libro muy interesante para el uso del profesorado; es una lástima que esté agotado en editorial. Ofrece modelos y ejemplos que son de gran utilidad; por otro lado, el modelo de aprendizaje, que se propone, está estrechamente ligado al aprendizaje significativo de D. P. Ausubel e integra la visión de la Psicología de la Educación, para lo que también resulta útil ver L. ÁLVAREZ, E. SOLER y J. HERNÁNDEZ (1998), *Un proyecto de centro para atender a la diversidad*. Ed. SM / Madrid, pp. 107-168; en el mismo libro pueden encontrarse «modelos de programaciones» en pp. 169 y ss. Libro de los mismos autores que el anterior citado y que recoge y mejora la exposición precedente (1995).

Normalmente, los profesores tienen claro el qué enseñar o los contenidos que deben figurar en la formulación de los objetivos, pero encuentran alguna dificultad en el momento de formular las capacidades a desarrollar en los objetivos que se pretenden; para facilitar esta formulación de capacidad se ofrece el siguiente esquema:

Contenidos de enseñanza:	Capacidades personales		
	Cognoscitivas	Psicomotrices	Afectivas
Conceptuales	1. Memorizar y Reconocer 2. Comprender 2.1. Traducir 2.2. Interpretar 2.3. Extrapolar		
Procedimentales	3. Aplicar 3.1. Algoritmos 3.2. Heurística 4. Analizar 5. Sintetizar 6. Valorar	7. Imitar modelos 8. Manipular siguiendo instrucciones 9. Adquirir automatismos	
Actitudinales			10. Interesarse 11. Sentir satisfacción

2.3. Criterios de evaluación: La finalidad, según la normativa sobre esta materia¹³⁷, es orientar a alumno y profesor sobre determinados aspectos del proceso educativo, como metodología, recursos empleados, adaptaciones curriculares, optatividad, diversificación, detección de necesidades, etc.; todo lo cual es distinto a la finalidad tradicional, encaminada, casi exclusivamente, a fines de promoción académica y de calificación.

Además, normativa actual¹³⁸ indica expresamente la evaluación del alumno no considere únicamente el desarrollo de las capacidades, sino también el logro de los objetivos

137. Véase: LOCE 10/2002, 23.12.2002 (BOE 23.12.2002); O.ECD, 1923/2003, 27.06.2003 (BOE 11.07.2003), Elementos básicos de los documentos de evaluación en las enseñanzas escolares del régimen general; y RD. 827/2003, 27.06.2003; RD. 828/2003, 27.06.2003, Educación Preescolar; RD. 829/2003, 27.06.2003, Educación Infantil; RD. 830/2003, 27.06.2003, Educación Primaria; RD. 831/2003, 27.06.2003, Educación Secundaria Obligatoria; RD. 832/2003, 08.07.2003, Bachillerato ; RD. 943/2003, 18.07.2003, Alumnos superdotados intelectualmente; 944/2003, 18.07.2003, Enseñanzas de Idiomas de régimen especial.

138. La normativa pide que «los profesores evaluarán a los alumnos, teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en cada una de las asignaturas, según los criterios e evaluación que se establezcan en el currículo para cada curso» (LOCE 10/2002, Art. 28.2) y además que «la evaluación del aprendizaje ... será continua y diferenciada según las distintas asignaturas del currículo» (LOCE 10/2002, Art. 28.1) para la Educación Secundaria Obligatoria, y que «la evaluación de los procesos de aprendizaje de los alumnos será continua y tendrá en cuenta el progreso del alumno en el conjunto de las distintas áreas» LOCE 10/2002, Art. 17.1 para la Educación Primaria, indicando que «los profesores evaluarán a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos...» (LOCE 10/2002, Art. 17.2)

educativos, considerando entonces capacidades y contenidos del proceso educativo; elementos que deben establecerse en relación entre los criterios de evaluación y objetivos generales y bloques de contenido que se enuncian en el diseño curricular base (DCB).

3. Determinar las actividades a realizar por unidad temática:

Una vez conocidos los objetivos a alcanzar y determinada la forma de evaluarlos se precisa seleccionar las actividades necesarias para conseguir los objetivos propuestos. La concreción de las actividades constituye no sólo un elemento de la programación de aula, sino que aquilata y precisa aún más la concreción de los objetivos propuestos y su grado de realidad.

Es verdad que de unos objetivos enunciados en términos operativos y secuenciados de acuerdo con los tiempos de su desarrollo académico, se desprenden las actividades a realizar en el aula, pero no es menos cierto que es necesario saber elegir las actividades más adecuadas, pues éstas constituyen el mejor medio educativo para conseguir lo que se ha propuesto.

Es importante establecer y diferenciar las actividades que habrá de realizar el profesor (motivación, exposición, orientación) y las que habrán de desarrollar los alumnos, ya que es necesario determinar el material a usar (impreso, de ejecución, medios audiovisuales, etc.).

3.1. La tarea docente dentro de la estructura escolar tendrá que desarrollar su actividad educativa a través de una secuencia que sea adecuada lo más posible a la realidad y cuyos pasos pueden ser indicativos de ella ¹³⁹:

Tarea docente	Proceso
Programación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir objetivos 2. Decidir métodos, técnicas y modos de presentación. 3. Seleccionar contenidos (DCB) 4. Determinar experiencias y actividades 5. Prever recursos didácticos y material de apoyo 6. Seleccionar bibliografía 7. Precisar tiempo y confeccionar guión 8. Proponer pruebas de evaluación
Acción didáctica	9. Período instructivo: enseñanza-aprendizaje
Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 10. Obtener datos mediante pruebas 11. Analizar los datos 12. Tomar decisiones acerca del alumno, programación y proceso.
Evaluación	13. Recuperación, tutoría y orientación

139. En el esquema presentado se sigue a A. UBIETO ARTETA (1978), *Cómo se programa una Unidad Didáctica*, Ed. ICE-Universidad de Zaragoza / Zaragoza.

3.2. En cuanto a los pasos, que el profesor puede realizar en la tarea de programación, que en el esquema anterior se indicaban como: Definir objetivos; decidir métodos, técnicas y modos de presentación; seleccionar contenidos (DCB); determinar experiencias y actividades; prever recursos didácticos y material de apoyo; seleccionar bibliografía; precisar tiempo y confeccionar guión; y proponer pruebas de evaluación, pueden quedar aún más explícitos, si en ellos se considera la labor del profesor desde una doble perspectiva: los pasos para realizar la programación y las tareas que deben realizarse en cada uno de esos pasos.

Para ello, también se propone, por concisión y claridad, un cuadro¹⁴⁰:

Pasos para realizar la programación:	Proceso
I. Explicitación de temas	1. Considerar los enunciados del currículo oficial. 2. Desglosar los temas propuestos
II. Secuenciación de los temas en cursos	3. Establecer tabla por cursos y secuenciar contenidos 4. Indicar en la tabla, si los contenidos son de: iniciación (I), fundamentales (F) y/o de repaso (R)
III. Guión para desglosar los contenidos científicos	5. Fijarse en: - Datos y términos - Métodos y clasificaciones - Generalizaciones y principios
IV. Relación de contenidos y capacidades	6. Fijarse en: - Contenidos conceptuales (reconocimiento, comprensión, etc.) - Contenidos procedimentales (aplicación, análisis, etc.) - Contenidos actitudinales
V. Formulación de objetivos de aprendizaje	7. Formular objetivos por capacidades 8. Formular secuencia de objetivos
VI. Adaptación curricular para los alumnos con bajas capacidades	9. Modular capacidades y contenidos

A continuación se presentan una programación de aula y otras programaciones de Unidades Didácticas; la finalidad de ello es la de servir de orientación a los conceptos aquí expuestos.

Lógicamente ninguna de ellas es perfecta, pero ofrecen la ventaja de quitar el miedo a realizar este tipo de trabajo docente; no existe otra finalidad. Cada profesor debe adaptar su tipo de programación a su forma de desarrollar la acción educativa, siempre que ésta sea reflexiva y ponderada.

140. Estos pasos más desarrollados y ejemplificados pueden verse en L. ÁLVAREZ, E. SOLER y J. HERNÁNDEZ (1998), *Un proyecto de centro para atender a la diversidad*, Ed. SM / Madrid.

4.1. Programación de Aula:

Ciencias Sociales ¹⁴¹ (Educación Secundaria).

1^{er}. Paso: Explicitación de Temas:

a) Currículo oficial:

BLOQUE 2. LA POBLACIÓN Y EL ESPACIO URBANO

BLOQUE 3. LA ACTIVIDAD HUMANA Y EL ESPACIO GEOGRÁFICO

Contenidos Conceptuales

1. Las actividades agrarias y el espacio rural:

- Sistemas y espacios agrarios en España. Europa y el mundo; condicionantes físicos y humanos: problemática (excedentes, hambre, degradación de los suelos, etc.).

2. Pesca y acuicultura, problemas y perspectivas en España, Europa y el mundo.

3. Las actividades y los espacios industriales.

- La industria y la explotación de las materias primas y fuentes de energía. Los grandes espacios industriales en España, Europa y el mundo; factores de localización y distribución, problemas medioambientales.

4. Las actividades terciarias y su desarrollo actual.

- Factores de localización y distribución de las actividades terciarias; su papel en la jerarquización del espacio y en la organización del territorio en España y el mundo. El creciente desarrollo de las actividades terciarias (red y medios de transporte, turismo, etc.) y los problemas medioambientales que ocasiona.

5. Niveles de desarrollo económico e intercambio desiguales en el mundo.

- Centro y periferia en el espacio político y económico mundial.

6. Espacio y poder político.

- La organización política y administrativa del territorio.
- Grandes ámbitos geopolíticos, económicos y culturales en el mundo. El espacio político europeo.
- El espacio político-administrativo del territorio español: provincias y Comunidades Autónomas. Principales desequilibrios regionales en España.

141. El modelo está tomado de L. ÁLVAREZ, E. SOLER, M. A. CADRECHA, J. HERNÁNDEZ, M. A. LUENGO, J. REIBELO y T. RGUEZ. NEIRA (2001³), *Enseñar para aprender*, Ed. CCS / Madrid, pp. 37-48.

BLOQUE 4. SOCIEDADES HISTÓRICAS

b) Desglose de Temas

3. La actividad humana y el espacio geográfico:

- 3.1. Los espacios agrarios: Agricultura y ganadería.
- 3.2. Pesca y acuicultura.
- 3.3. El desarrollo industrial.
- 3.4. Actividades terciarias. Su desarrollo.
- 3.5. España. Actividades económicas:
 - 3.5.1. Actividades primarias y secundarias.
 - 3.5.2. Actividades terciarias y servicios.
- 3.6. Los Estados: Espacios geoeconómicos y geopolíticos. Los niveles de desarrollo.
- 3.7. España: Organización político-administrativa y las Comunidades Autónomas.

2º Paso: Seleccionar temas I / F / R:

Temas	1.º	2.º	3.º	4.º
3.5. España. Actividades económicas 3.5.1. Actividades primarias y secundarias 3.5.2. Actividades terciarias y servicios	F F			
3.6. Los Estados: Espacios geoeconómicos y geopolíticos. Los niveles de desarrollo	I		F	
3.7. Los Estados: Espacios geoeconómicos y geopolíticos. Los niveles de desarrollo	I	F		R

3er. Paso: Guión de contenidos:

Tema 3.6. Los Estados: Espacios geoeconómicos y geopolíticos. Los niveles de desarrollo.

Datos: *Términos:* Geografía Física, Conjunto natural, Paisaje geográfico, Conjunto espacial, Geografía Política, Estado, Estado de Derecho, Estado de Bienestar, Capitalismo, Capitalismo de Estado, Desarrollo, Subdesarrollo, Renta per cápita, IDH, UE, Maastricht, Tercer Mundo, Subnutrición, Malnutrición, Bolsa, Etnia, Geoestrategia, Geopolítica, Conjunto político, OTAN, ONU, ONO, Modelo económico.

Hechos:

1. Mundo actual y conjuntos espaciales: conjuntos espaciales: concepto y clases.
2. Estados: concepto, características y clasificación.
3. Desarrollo y subdesarrollo:
 - 3.1. Concepto, medida, índices, características, países y causas
 - 3.2. Estados desarrollados.
 - 3.3. Estados en vías de desarrollo.
4. Arcas geopolíticas: concepto y zonas.
5. Organismos internacionales y estructuras supranacionales: características y clasificación (OTAN, ONU y ONO).
6. Problemas mundiales y modelos de desarrollo: principales problemas y soluciones, y nuevo modelo de desarrollo mundial.

Métodos: *Convencionalismos:* ALADI, ARF, BCE, BIRD. CEECA, CEE, EFTA, EURATOM, FAO, FEC, FMI, GARt, IDO, DLI, IME, FC, FO, MERCOSUR, OLR CM, OMS, ONO, ONU, OTAN, PAC, FESC. PIE, PNUD, RE SME, UE, UEO, UNESCO, UMA.

Tendencias y secuencias:

- Tendencias tradicionales de todos los países a integrarse en áreas para tener más fuerza de presión a nivel internacional.
- Tendencia a la atomización como respuesta a las fronteras artificiales marcadas desde el Norte.

Clasificaciones:

- Clasificación de los Estados atendiendo a las siguientes variables: sistema político, tamaño, número de habitantes, organización territorial, sistema económico, etc.
- Clasificación de las organizaciones internacionales y supranacionales.
- Clasificación de los países según su desarrollo.

Criterios:

- Criterios para identificar los tipos de proyecciones y escalas en los mapas.
- Criterios para localizar espacios mediante las coordenadas geográficas.
- Criterios para realizar síntesis de textos y elaboración de mapas y gráficos.
- Criterios para discriminar países desarrollados o subdesarrollados.

Procesos:

- Análisis comparativo y evaluación crítica de las informaciones proporcionadas en el desarrollo del tema.
- Observación y descripción de fotografías, mapas y gráficos sobre la situación política, económica y social de los Estados estudiados.

- Elaboración e interpretación de mapas y gráficos.
- Selección y registro de la información relativa al desarrollo de la UD.
- Realización de trabajos de síntesis.

Generalizaciones: *Conceptos:* Estado, Desarrollo, Subdesarrollo, Geopolítica, Geoestrategia. Geoeconomía, Tercer Mundo, Paisaje geográfico, Capitalismo de Estado, IDH.

Principios: El crecimiento del Estado, Círculo vicioso de la pobreza, Desarrollo económico y humano, Modelos económicos.

Teorías: Teoría de la CEPAL, Teoría del Imperialismo, Teoría de la Dependencia, Teoría del Capitalismo, Teoría del Desarrollo Sostenible, Teoría del Desarrollo Global.

4º Paso: Relación Contenidos/Capacidades (grados de profundización):

A. CONTENIDOS CONCEPTUALES:

1. Reconocimiento:

- Definir o expresar los términos del tema.
- Reconocer los convencionalismos del tema.
- Enumerar los Estados y clasificarlos atendiendo a las siguientes variables: tipo de relieve, climas, superficie, población, organización territorial, sistema económico, fronteras, zonas geopolíticas, etc.
- Describir los procedimientos para realizar análisis comparativo, registrar y seleccionar las informaciones, así como la lectura e interpretación de mapas y gráficos proporcionados en el desarrollo del tema.

2. Comprensión:

2.1. Traducción:

- Expresar con sus propias palabras los siguientes conceptos del Tema:
 - a) Conjuntos espaciales y Conjuntos naturales: Características y Continentes.
 - b) Conjuntos políticos. Los Estados: Concepto y clasificación.
 - c) Sistema político y poder económico: Evaluación y medida.
- Identificar las fases de la construcción de la UE.
- Hacer resúmenes e identificar las características de los principales países desarrollados y subdesarrollados en sus rasgos físicos y económicos.
- Identificar los principales problemas mundiales y sus soluciones.

2.2. Interpretación:

- Interpretar el significado de las fronteras, las relaciones internacionales y los conjuntos geopolíticos.
- Analizar documentos estadísticos y deducir cuál es la variable más significativa.
- Analizar los criterios de Convergencia establecidos en el Tratado de Maastricht y determinar la situación de los mejores países para cumplir los requisitos.

- Deducir, por analogía y comparación, la importancia de las organizaciones que tienen como base el Estado (ONU) o no tienen al Estado como base (movimientos ideológicos, religiones, multinacionales, ONGs, etc.).

B. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

3. Aplicación:

- Identificar en los mapas físicos y económicos de los diversos espacios mundiales (geoeconómicos y zonas geopolíticas) las principales montañas, llanuras, climas, ríos, ciudades, distribución de la población, etc.
- Elaborar mapas y gráficos de los diferentes Estados del mundo desarrollado y subdesarrollado, indicando fronteras, divisiones políticas, espacios agrarios (cultivos), espacios industriales, conflictos, capital administrativo, datos económicos, etc.
- Ordenar y procesar la información estadística para llevar a cabo su representación cartográfica.

4. Análisis crítico:

- Analizar el círculo vicioso de la pobreza.
- Relacionar las áreas industrializadas de diversos espacios políticos con otras áreas y datos de desarrollo.
- Analizar la desigual distribución de la población en diversas áreas geoeconómicas y deducir las causas de la misma.
- Identificar y analizar las causas del subdesarrollo.
- Analizar los principales problemas del desarrollo económico en cada una de las zonas geopolíticas.

5. Síntesis e investigación

- Elaborar síntesis a partir de los datos estadísticos y de hechos socioeconómicos exponiendo juicios con argumentos razonados.
- Realizar debates sobre las soluciones al problema de las desigualdades sociales en las diferentes zonas analizadas.

6. Valoración crítica (criterios de apreciación y emisión de juicios de valor):

- Valorar las diferencias ideológicas entre desarrollo y subdesarrollo.

C. CONTENIDOS ACTITUDINALES

7. Rigor crítico y curiosidad científica:

- Interesarse por estar bien informado a partir de los documentos y fuentes utilizadas en el análisis del tema.

8. Tolerancia y solidaridad

- Valorar la diversidad de opiniones políticas, ideológicas, religiosas, económicas y culturales que influyen en el análisis de las desigualdades sociales.
- Tomar conciencia en la consecución de la paz.
- Rechazar las injusticias derivadas de las desigualdades en el desarrollo entre los distintos pueblos y personas.

5º Paso: Objetivos de Aprendizaje clasificados por capacidades:

El alumno será capaz de:

(Reconocimiento)

- *Definir* los conceptos de Geografía, Geografía Física, Conjunto natural, Conjunto espacial, Paisaje geográfico.
- Definir los conceptos de Geopolítica, Estado, Estado de Derecho, Estado de Bienestar, Capitalismo, Capitalismo de Estado.
- Definir los conceptos de renta per cápita, Desarrollo, Subdesarrollo, IDH.
- Definir los siguientes conceptos: UE, Tratado de Maastricht, actividad económica, tecnología punta y reconversión.
- Definir los siguientes conceptos: Tercer Mundo, subnutrición, malnutrición, bolsa, etnia, UMA, dictadura, analfabetismo, trópico, autoconsumo, emigración, salario, propiedad, descolonización, deforestación, ratio.
- Definir los conceptos de geoestrategia, geopolítica, conjunto político y cartografía.
- Definir los conceptos de OTAN, Naciones Unidas, multinacional, ONG.
- Definir los conceptos de modelo económico, crisis y equidad.

(Comprensión)

- *Distinguir* y comprender las partes del esquema.
- *Identificar* las características de los Estados.
- *Clasificar* los Estados desde el punto de vista geográfico y según las variables de superficie, población, formas, organización territorial, sistema político-económico y nivel de riqueza o pobreza.
- Identificar las distintas denominaciones con que se conocen los países menos desarrollados económicamente y los diferentes indicadores del nivel de desarrollo «renta per cápita», IDH, felicidad, etc.).
- *Enumerar* las características del subdesarrollo según el criterio de Y. La-coste y explicar las causas.
- *Interpretar* algunas teorías que explican el subdesarrollo.
- Identificar los rasgos esenciales del paisaje físico y las características de su estructura demográfica y actividades económicas de la UE, EE.UU., Rusia, Japón, China, Corea del Sur, Singapur, etc.
- Identificar las fases de desarrollo de la UE, así como sus instituciones más importantes.

- *Explicar* las características políticas, económicas y sociales del Tercer Mundo, señalando su diversidad.
- Explicar las condiciones de vida, endeudamiento y paro del Tercer Mundo.
- Explicar las características de los Países del Magreb y del África Subsahariana, e identificar geográficamente su situación.
- Identificar características y diferentes grados de desarrollo de los conjuntos geopolíticos.
- *Analizar* textos sobre la importancia y el proceso de intervención de la OTAN.
- Diferenciar los objetivos y principios de las Naciones Unidas.
- *Agrupar* el Sistema de Naciones Unidas, señalando su importancia.
- Identificar los principales órganos de las Naciones Unidas.
- Explicar el origen, significado y participación de las ONGs en relación a los problemas mundiales y la ONU.
- Identificar los grandes problemas mundiales y proponer las soluciones más adecuadas para cada uno de ellos.
- Enumerar los nuevos modelos de desarrollo mundial y analizar cada una de las propuestas y sus soluciones.

(Aprender)

- *Relacionar* determinados datos estadísticos de los diferentes países y establecer una clasificación por su nivel de desarrollo.
- Clasificar y agrupar series de conceptos referidos al desarrollo y subdesarrollo, ordenarlos según su pertenencia.
- Clasificar los países según los indicadores del desarrollo humano.
- *Ordenar* los diferentes países desarrollados en función de determinadas variables (superficie, población absoluta y relativa, natalidad, mortalidad, crecimiento vegetativo, PNB, población urbana, sectores económicos, deuda externa, etc.).
- *Elaborar* un mapa-mundi de las áreas analizadas.
- *Comentar* la ratio entre países pobres y ricos, así como la distribución de la renta.
- Identificar en un mapa los rasgos esenciales del paisaje físico, estructura demográfica y problemas económicos, situándoles geográficamente en las regiones afectadas.
- Relacionar las variables que existen entre deuda, deforestación, emigración, paro y conflictos bélicos en las regiones subdesarrolladas.
- Clasificar los conjuntos geopolíticos actuales según diversos puntos de vista.
- *Localizar* las áreas geopolíticas del mundo en un mapa-mundi y cartografiarlos en mapas sectoriales.
- Clasificar los diversos organismos internacionales según tengan o no como base el Estado, identificando su importancia a nivel mundial (ONU, OTAN, UEO, etc.).
- Identificar en un mapa-mundi las zonas conflictivas actuales.

(Analizar)

- *Analizar* diferentes textos sobre el Estado como unidad básica.

- Analizar y comentar el mapa que refleja las diferencias Norte-Sur.
- *Elaborar* un mapa conceptual sobre el círculo vicioso de la pobreza y comentario.
- Analizar un texto sobre crecimiento económico y desarrollo humano.

(Sintetizar)

- *Sintetizar* los logros mundiales de la ONU en los conflictos mundiales, derechos humanos y desarrollo sostenible.
- *Argumentar* de forma oral o escrita razones sobre el significado de la paz. Elaborar un documento con un diálogo entre miembros del grupo sobre un conflicto real o imaginario y propuestas de solución.
- *Rehacer* el esquema inicial y construir un resumen final del tema.

(Valorar)

Valorar el sistema de financiación de la ONU subrayando su necesidad e importancia.

6º Paso: Secuencia de Objetivos de Aprendizaje (se añaden, a los objetivos secuenciados los prerrequisitos de temas anteriores señalados con un * y en *cursiva*):

El alumno será capaz de:

1. Distinguir y comprender las partes del esquema (comprender).
2. Definir los conceptos de Geografía, Geografía Física, Conjunto natural, Conjunto espacial, Paisaje geográfico (reconocer).
- *3. *Localizar y representar los grandes tipos de paisaje natural en los Continentes e interpretarlos como resultado de la interacción de distintos elementos físicos: relieve, clima, etc.* (comprender).
- *4. *Explicar con sus propias palabras los siguientes términos: paralelo, meridiano, longitud, altitud, proyección, escala, signos convencionales, montaña, río, península, llanura, océano, desierto, banquisa, etc.* (comprender).
5. Definir los conceptos de Geopolítica, Estado, Estado de Derecho, Estado de Bienestar, Capitalismo, Capitalismo de Estado (reconocer).
6. Identificar las características de los Estados (comprender).
7. Clasificar los Estados desde el punto de vista geográfico y según las variables de superficie, población, formas, organización territorial, sistema político-económico y nivel de riqueza o pobreza (comprender).
8. Relacionar determinados datos estadísticos de los diferentes países y establecer una clasificación por su nivel de desarrollo (aprender).
9. Analizar diferentes textos sobre el Estado como unidad básica (analizar).
10. Definir los conceptos de renta per cápita, desarrollo, subdesarrollo, IDH (reconocer).
11. Identificar las distintas denominaciones con que se conocen los países menos desarrollados económicamente y los diferentes indicadores del nivel de desarrollo (renta «per cápita», OH, felicidad, etc.) (comprender).

12. Clasificar y agrupar series de conceptos referidos al desarrollo y subdesarrollo, ordenarlos según su pertenencia (aprender)
13. Analizar y comentar el mapa que refleja las diferencias Norte-Sur (analizar)
14. Enumerar las características del subdesarrollo según el criterio de Y. Lacoste y explicar las causas (comprender)
15. Clasificar los países según los indicadores del desarrollo humano. (aprender)
16. Interpretar algunas teorías que explican el subdesarrollo (comprender)
- *17. Definir los siguientes conceptos: UE, Tratado de Maastricht, *actividad económica, tecnología punta y reconversión* (reconocer)
18. Identificar los rasgos esenciales del paisaje físico y las características de su estructura demográfica y actividades económicas de la UE, EE. UU., Rusia, Japón, China, Corea del Sur, Singapur, etc. (comprender)
19. Identificar las fases de desarrollo de la UE, así como sus instituciones más importantes (comprender)
20. Ordenar los diferentes países desarrollados en función de determinadas variables (superficie, población absoluta y relativa, natalidad, mortalidad, crecimiento vegetativo, PNB, población urbana, sectores económicos, deuda externa, etc.) (aprender)
21. Elaborar un mapa mundi de las áreas analizadas (aprender)
- *22. Definir los siguientes conceptos: Tercer Mundo, subnutrición, malnutrición, bolsa, etnia, UMA, *dictadura, analfabetismo, trópico, autoconsumo, emigración, salario, propiedad, descolonización, deforestación, ratio* (reconocer)
23. Explicar las características políticas, económicas y sociales del Tercer mundo, señalando su diversidad (comprender)
24. Comentar la ratio entre países pobres y ricos, así como la distribución de la renta (aprender)
25. Explicar las condiciones de vida, endeudamiento y paro del Tercer Mundo (comprender)
26. Elaborar un mapa conceptual sobre el círculo vicioso de la pobreza y comentarlo (analizar)
27. Identificar en un mapa los rasgos esenciales del paisaje físico, estructura demográfica y problemas económicos, situándolos geográficamente en las regiones afectadas (aprender)
28. Explicar las características de los países del Magreb y del Africa subsahariana e identificar geográficamente su situación (comprender)
29. Relacionar las variables que existen entre deuda, deforestación, emigración, paro y conflictos bélicos en las regiones subdesarrolladas (aprender)
- *30. Definir los conceptos de geoestrategia, geopolítica, conjunto político y *cartografía* (reconocer)
31. Clasificar los conjuntos geopolíticos actuales según diversos puntos de vista (aprender)
32. Identificar las características y diferentes grados de desarrollo de los conjuntos geopolíticos (comprender)

33. Localizar las áreas geopolíticas del mundo en un mapa mundi y cartografiarlos en mapas sectoriales (aprender)
34. Definir los conceptos de OTAN, Naciones Unidas, *multinacional*, ONG (reconocer)
35. Clasificar los diversos organismos internacionales según tengan o no como base el Estado, identificando su importancia a nivel mundial (ONU, OTMJ, UEO, etc.) (aprender)
36. Analizar textos sobre la importancia y el proceso de intervención de la OTAN (comprender)
37. Identificar en un mapa mundi las zonas conflictivas actuales (aprender)
38. Diferenciar los objetivos y principios de las Naciones Unidas (comprender)
39. Agrupar el Sistema de Naciones Unidas señalando su importancia (comprender)
40. Identificar los principales órganos de las Naciones Unidas (comprender)
41. Sintetizar los logros mundiales de las Naciones Unidas en los conflictos mundiales, derechos humanos y desarrollo sostenible (sintetizar)
42. Argumentar de forma oral o escrita razones sobre al significado de la paz (sintetizar)
43. Elaborar un documento con un diálogo entre miembros del grupo sobre un conflicto real o imaginario y propuestas de solución (sintetizar)
44. Valorar el sistema de financiación de la ONU subrayando su necesidad e importancia (valorar)
45. Explicar el origen, significado y participación de las ONGs en relación a los problemas mundiales y la ONU (comprender)
46. Definir los conceptos de modelo económico, crisis y equidad (reconocer)
47. Identificar los grandes problemas mundiales y proponer las soluciones más adecuadas para cada uno de ellos (comprender)
48. Enumerar los nuevos modelos de desarrollo mundial y analizar cada una de las propuestas y sus soluciones (comprender)
49. Analizar un texto sobre crecimiento económico y desarrollo humano (analizar)
50. Rehacer el esquema inicial y construir un resumen final del Tema (sintetizar)

7º Paso. Adaptación Curricular (además de eliminar los objetivos pertinentes, se subrayan con negrita los objetivos modificados):

El alumno será capaz de:

1. Distinguir y comprender las partes del esquema (comprender)
2. Definir los conceptos de Geografía, Geografía Física, Conjunto natural, Conjunto espacial, Paisaje geográfico (reconocer)
- *3. *Localizar y representar los grandes tipos de paisaje natural en los continentes e interpretados como resultado de/a interacción de distintos elementos físicos: relieve, clima, etc.* (comprender)
- *4. *Explicar con sus propias palabras los siguientes términos: paralelo, meridiano, longitud, latitud, proyección, escala, signos convencionales, montaña, río, península, llanura, océano, desierto, banquisa, etc.* (comprender)

5. Definir los conceptos de Geografía Política, Estado, Estado de Bienestar y Capitalismo (reconocer)
6. Identificar las características de los Estados (comprender)
7. Clasificar los Estados desde el punto de vista geográfico y según las variables de superficie, población, formas, organización territorial, sistema político-económico y nivel de riqueza o pobreza (comprender)
8. Relacionar determinados datos estadísticos de los diferentes países y establecer una clasificación por su nivel de desarrollo (aprender)
9. Desaparece (analizar)
10. Definir los conceptos de renta per cápita, desarrollo, subdesarrollo, IDH (reconocer)
11. Identificarlas distintas denominaciones con que se conocen los países menos desarrollados económicamente y los diferentes indicadores del nivel de desarrollo (renta «per cápita», IDH, felicidad, etc.) (comprender)
12. Desaparece (aprender)
13. Analizar y comentar el mapa que refleja las diferencias Norte-Sur (analizar)
14. Enumerar las características del subdesarrollo según el criterio de Y. Lacoste y explicar las causas
15. Clasificar los países según los indicadores del desarrollo humano (aprender)
16. Interpretar algunas teorías que explican el subdesarrollo (comprender)
- *17. **Definir los siguientes conceptos: UE, Tratado de Maastricht y actividad económica** (reconocer)
18. Identificar los rasgos esenciales del paisaje físico y las características de su estructura demográfica y actividades económicas de la UE, EE. UU. Rusia, Japón, China, Corea del Sur, Singapur, etc. (comprender)
19. Identificar las fases de desarrollo de la UE, así como sus instituciones más importantes (comprender)
20. Ordenar os diferentes países desarrollados en función de determinadas variables (superficie, población absoluta y relativa, natalidad, modalidad, crecimiento vegetativo, PNB, población urbana, sectores económicos, deuda externa, etc.) (aprender)
21. Elaborar un mapa mundi de las áreas analizadas (aprender)
- *22. **Definir los siguientes conceptos: Tercer mundo, subnutrición, malnutrición, dictadura, analfabetismo, trópico, autoconsumo, emigración, salario, propiedad, descoloni-zación, deforestación, ratio** (reconocer)
23. Explicar las características políticas, económicas y sociales del Tercer Mundo, señalando su diversidad (comprender)
24. Desaparece (aprender)
25. Explicar las condiciones de vida, endeudamiento y paro del Tercer Mundo (comprender)
26. Desaparece (analizar)

27. Identificar en un mapa los rasgos esenciales del paisaje físico, estructura demográfica y problemas económicos, situándolos geográficamente en las regiones afectadas (aprender)
28. Explicar las características de los países del Magreb y del África subsahariana e identificar geográficamente su situación (comprender)
29. ...Desaparece (aprender)
- *30. ...Desaparece (reconocer)
31. ...Desaparece (aprender)
32. ...Desaparece (comprender)
33. **Localizar las áreas geopolíticas del mundo en el mapamundi** (aprender)
- *34. Definir los conceptos de OTAN, Naciones Unidas, *multinacional*, ONG (reconocer)
35. Clasificar los diversos organismos internacionales según tengan o no como base el Estado, identificando su importancia a nivel mundial (ONU, OTAN, UEO, etc.) (aprender)
36. ... Desaparece (comprender)
37. ... Desaparece (aprender)
38. Diferenciar los objetivos y principios de la Naciones Unidas (comprender)
39. ... Desaparece (comprender)
40. Identificar los principales órganos de las Naciones Unidas (comprender)
41. ... Desaparece (sintetizar)
42. Argumentar de forma oral o escrita, razones sobre el significado de la paz (sintetizar)
43. ... Desaparece (sintetizar)
44. ... Desaparece (valorar)
45. Explicar el origen, significado y participación de las ONGs en relación a los problemas mundiales y la ONU (comprender)
46. ... Desaparece (reconocer)
47. Identificar los grandes problemas mundiales y proponer las soluciones más adecuadas para cada uno de ellos (comprender)
48. Enumerar los nuevos modelos de desarrollo mundial y analizar cada una de las propuestas y sus soluciones
49. Analizar un texto sobre crecimiento económico y desarrollo humano (analizar)
50. Rehacer el esquema inicial y construir un resumen final del Tema (sintetizar)

4.2. Programación de Unidad Didáctica:

Enseñanza del procesador de textos Microsoft Word.

Unidad didáctica, 5: Creación y edición de documentos

La presente unidad didáctica se encuadra dentro del Curso Básico de Informática, 1, que se dedica al aprendizaje de los procesos metodológicos que llevan al uso del *Procesador de Textos WORD 97*, del entorno de Windows 95.

Los contenidos conceptuales, de procedimiento y de actitud que se programan como objetivos a alcanzar en la secuencia de enseñanza-aprendizaje en el proceso instructivo son los que a continuación se exponen, teniendo en cuenta, al mismo tiempo, que estos objetivos orientan los criterios de evaluación que se establecen y que se cuantifican en la prueba final de esta «unidad didáctica», al establecer como actividad evaluadora la escritura de un documento:

Carta comercial solicitando la compra de un ordenador; dicha carta comercial deberá presentar márgenes externos de 3 cm. sin otro espacio dedicado a cabecera o pie de página, que serán temas a desarrollar en próximas «unidades didácticas» del presente curso.

Lección 5. ^a del Curso Básico sobre Word 97 Contenidos	Conceptuales	Contenidos de procedimiento	Contenidos de actitud
Creación y edición de documentos	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar documentos • Crear y guardar documentos • Configurar documentos • Fuente y tamaño de la escritura 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un documento nuevo • Abrir un documento existente • Fijar márgenes • Tamaño y orientación del documento 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar los modelos estándares que ofrece el ordenador • Valorar el documento y escritura creada

La exposición oral de la unidad didáctica se desarrolla siguiendo las pautas de la enseñanza expositiva y sus técnicas, como se expone en la obra de SOLER, E. y otros (1992), *Teoría y práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje...* Madrid / Ed. Narcea, pp. 75-120. Como simple esquema, de lo que allí se propone, exponemos aquí lo siguiente:

Motivación	Pregunta-Problema
------------	-------------------

Introducción	Organizador de ideas previas		
Guión:	Aprendizaje	Organizador de ideas previas	
		Primarias	Secundarias
Manejo del interfaz en Word 97	Repaso	AG → AE	
Crear un documento nuevo	Nuevo	AG → AE	
Abrir un documento existente	Nuevo	AG → AE	
Guardar un documento: Por primera vez Sigüientes veces	Nuevo	AG → AG	
Escribir un documento	Repaso	AG → AE	
Fijar márgenes en un escrito: Forma estandarizada A través de la regla Crear márgenes simétricos	Nuevo	AG → AG	
Tamaño y orientación de la página			
Fuente y tamaño de la escritura	Repaso	AG → AE	
Establecer efectos de formato	Nuevo	AG → AE	
Copiar y cortar texto	Repaso	AG → AE	
Siglas utilizadas: AG: Afirmaciones generales AE: Afirmaciones específicas			

Secuencia del proceso de enseñanza-aprendizaje y propuesta algorítmica de los contenidos procedimentales a desarrollar en la misma:

1. Crear un documento nuevo: Para crear un documento seguiremos el siguiente proceso:

- a) Abrir el menú Archivo.
- b) Seleccionar la opción Nuevo, que se representa por una hoja en blanco en forma de figura o icono: .
- c) Hacer clic sobre la solapa identificada como General, en el cuadro de diálogo Nuevo.
- d) Hacer clic sobre el icono Documento vacío.
- e) Hacer clic sobre el botón Aceptar. Un nuevo documento aparece en pantalla con el nombre Documento X, donde X es el número de documentos creados en cada sesión de Word para Windows 95.

2. Abrir un documento existente: Para abrir un documento ya existente, se seguirá la secuencia que a continuación se especifica:

- a) Abrir el menú Archivo.
- b) Seleccionar la opción Abrir, representado por una carpetilla que se abre en forma de icono: 
- c) Seleccionar la carpeta en la que se encuentre ubicado el documento que se desee abrir, en la lista que se despliega correspondiente a Buscar en: del cuadro de diálogo Abrir.
- d) Hacer clic en el nombre del documento que desee abrir.
- e) Hacer clic en el botón Abrir.

Nota: Otro modo de crear un documento nuevo es hacer clic en el icono:  de la barra de herramientas Estándar. Para abrir un documento existente, hacer clic en el icono:  de dicha barra de herramientas. Estos métodos son más sencillos y rápidos para la creación y edición de documentos.

3. Guardar un documento: Debemos distinguir si guardamos por primera vez o pretendemos guardar una vez ya creado el documento y ese documento a sufrido alguna alteración posterior que queremos guardar y mantener. Vamos a ver cada una de sus versiones:

3.1. Guardar por primera vez: Para guardar por «primera vez» se procede del siguiente modo:

- a) Abrir el menú Archivo
- b) Seleccionar la opción Guardar como...
- c) Escribir el nombre del documento, con el que desee identificarlo posteriormente en el apartado del Nombre de archivo. (P. e.: Ejercicio 1)
- d) Seleccionar la carpeta donde desee grabar el documento del apartado Guardar en:
- e) Hacer clic en el botón Guardar
- f) Si aparece un nuevo cuadro de diálogo denominado Propiedades del documento, especifique se desea la información que le solicita. Esta información es importante que la especifique para poder buscar documentos posteriormente a través de criterios de búsqueda.
- g) Hacer clic sobre el botón Aceptar.

3.2. Guardar las siguientes veces: Para guardar las siguientes veces, es decir una vez hecho ya el documento, se deberá seguir el procedimiento que se especifica a continuación:

- a) Abrir el menú Archivo
- b) Seleccionar la opción:  Guardar o hacer clic en el icono en forma de diskette que aparece en la barra de herramientas estándar: .
- c) Automáticamente Word para Windows 95 guarda el documento en el mismo lugar donde estaba ubicado anteriormente, con el mismo nombre y extensión.

4. Escribir un documento: Para escribir un documento ya se ha expuesto anteriormente, se desarrolla el siguiente procedimiento:

- a) Proceder a escribir el texto. Cuando el texto llegue al final de una línea no pulse la tecla Intro, ya que automáticamente pasa a la segunda línea.
- b) Pulsar la tecla Intro para establecer: «Párrafos» y «líneas en blanco».
- c) Si desea escribir en algún otro lugar del documento debe situar el cursor mediante el puntero del ratón en dicho lugar.

5. Fijar márgenes en un escrito: Para fijar márgenes en un documento pueden seguirse varios procedimientos: de forma estandarizada, mediante la regla que se ofrece a los márgenes del documento o mediante la configuración del documento con márgenes simétricos. Estas tres formas vamos a presentar en este momento:

5.1. Fijar márgenes de forma estandarizada. Para ello se procede del siguiente modo:

- a) Por defecto Word tiene establecidos los márgenes en 2,5 cm. en la parte superior e inferior y 3 cm. a la izquierda y derecha.
- b) Abrir el menú Archivo
- c) Seleccionar la opción Configurar página...
- d) Mostrar la solapa Márgenes.
- e) Escribir en los cuadros Superior, Inferior, Izquierdo y Derecho los valores de márgenes deseados, estableciéndose así los nuevos márgenes en el documento. Por ejemplo: 5, 3, 4, 3 cm. respectivamente.
- f) Hacer clic sobre el botón Aceptar.

Nota: También se pueden fijar los márgenes utilizando la regla en el modo de trabajo «Diseño de página».

5.2. Fijar márgenes a través de la regla. Seguiremos el siguiente proceso:

- a) Para ello asegúrese de tener activado el modo de trabajo «Diseño de página» o en la opción de la barra de herramientas Ver tener activado la opción Regla.
- b) Situar el puntero del ratón sobre el límite del margen que desee cambiar.
- c) Arrastrar el límite del margen hacia la izquierda o derecha para ampliar o reducir dicho margen.
- d) Aparece una línea de puntos para mostrar el nuevo margen. Una vez establecido el margen, dejar de arrastrar el puntero del ratón.

Nota: Si mantiene la tecla Alt a medida que arrastra el puntero del ratón le permitirá visualizar en la regla las medidas del margen.

5.3. Crear márgenes simétricos. Procedemos del siguiente modo:

- a) Abrir el menú Archivo
- b) Seleccionar la opción Configurar página...

- c) Mostrar la solapa Márgenes del cuadro de diálogo Configurar página.
- d) Activar la opción Márgenes simétricos. Las opciones Izquierdo y Derecho se transforman en Interior y Exterior. En el apartado Muestra puede visualizar cómo queda el formato en el documento.
- e) Hacer clic sobre el botón Aceptar.

6. Tamaño y orientación de la página: Para elegir el formato vertical / horizontal de una página para escribir y, por tanto, para imprimir, seguiremos el siguiente proceso:

- a) Por defecto Word para Windows 95 tiene establecido el tamaño DIN-A4 estándar de 21x29,7 de orientación vertical.
- b) Abrir el menú Archivo.
- c) Seleccionar la opción Configurar página...
- d) Mostrar la solapa Tamaño del papel del cuadro de diálogo Configurar página...
- e) Abrir la lista que se despliega Tamaño del papel y seleccionar Tamaño personal
- f) Escribir en los cuadros Ancho y Alto las nuevas dimensiones. Por ejemplo: 42 y 29,7 cm. (formato DIN-A3 soportado por algunas impresoras).
- g) Seleccionar el botón de opción Horizontal. Hacer clic sobre el botón Aceptar.

Nota: En ambos procedimientos recuerde que tiene que tener seleccionado en la lista que se despliega Aplicar a: la opción Todo el documento. Si desea establecer dichos márgenes y tamaños en todos los documentos nuevos que quiera crear basados en la plantilla Normal, recuerde hacer clic sobre el botón Predeterminar y aceptar el cuadro de diálogo de información.

7. Fuente y tamaño de la escritura: Para escoger tipo de letra con la que se quiere escribir y su tamaño debo seguir el siguiente proceso:

- a) Seleccionar el texto que desee cambiar de formato.
- b) Abrir el menú Formato.
- c) Mostrar la ficha Fuentes y seleccionar la opción Fuentes...
- d) Seleccionar una fuente de letra en la lista del apartado Fuente. Por ejemplo letra Arial.
- e) Seleccionar el estilo en la lista del apartado Estilo de la fuente. Por ejemplo negrita o cursiva.
- f) En el apartado Tamaño seleccionar el tamaño 18.
- g) Abrir la lista que se despliega correspondiente a Color y seleccionar el color Rojo.
- h) Hacer Clic sobre el botón Aceptar.

8. Establecer efectos de formato: Para establecer efectos en el formato de la escritura procederemos siguiendo del modo que se indica a continuación:

- a) Seleccionar el texto que desee cambiar de formato.
- b) Abrir el menú Formato.
- c) Mostrar la ficha Fuentes y seleccionar la opción Fuentes...

- d) Abrir la lista que se despliega correspondiente a Subrayado y seleccione un tipo de subrayado. Por ejemplo: Doble.
- e) Activar las opciones que desee del apartado Efectos. Por ejemplo Tachado y Mayúsculas.
- f) Hacer clic sobre el botón Aceptar.

9. Copiar y cortar texto: Para copiar y cortar un texto procédase del siguiente modo:

- a) Seleccione el texto que desee Copiar  o Cortar 
- b) Hacer clic en el icono  o , dependiendo si lo que desea es copiar o cortar
- c) Copiar, inserta el texto seleccionado en el portapapeles de Windows 95 y permite insertar una copia del texto a cualquier zona de cualquier documento. Su utilización ahorrará mucho tiempo en la edición de documentos similares.
- d) Cortar, inserta el texto seleccionado en el portapapeles de Windows 95 y permite trasladar o insertar el texto a otra zona de cualquier documento.

Una vez copiado o cortado el texto seleccionado procedemos a pegarlo en cualquier parte del texto elegido con el puntero del ratón. Procedemos del siguiente modo:

Pegar (), inserta el texto que haya sido cortado o copiado en el lugar que se desee.

Situar el cursor en otra área del documento o en un documento cualquiera.

Hacer clic en el icono que representa un papel pegado a una tabla, para pegar el contenido del portapapeles en el lugar elegido.

Automáticamente, el texto copiado o cortado queda emplazado en una nueva situación.

Evaluación: Escribir con el procesador de textos Microsoft Word la siguiente carta comercial, para enviar utilizando sobre-ventanilla, por lo que la dirección figurará en la parte superior derecha.

Membrete: «LA TURONESA, S. L.», C/ Quintana, 89-1º, 33007 OVIEDO/ Fecha: Oviedo, 4 de marzo de 1999.

Dirección: D. Pablo Pérez Suárez, C/ Corrida, 25, 33107 GIJÓN.

N/Ref.: LPM / s/c.

Asunto: Información próxima apertura.

Saludo: Señor:

Texto: Nos complace dirigirnos a Vd. para comunicarle la próxima inauguración, el día 18 de marzo, de una nueva sucursal de nuestra empresa en la C/ Catalina, 104, de esta localidad. Aprovechamos para comunicarle que por este motivo todos nuestros artículos contarán con una rebaja del 15% durante el citado mes.

Despedida: Confiando que nuestra información puede serle de utilidad, le saludamos atentamente,

Firmado: Luisa Pérez Montes/ Directora Comercial.

4.3. Programación de Unidad Didáctica:

Economía y mercado.

Nivel: Educación Secundaria.

Temporalización: 4 sesiones.

1. Introducción: El presente bloque temático se encuadra en un marco más amplio que se titula *Economía y organización de empresas*, a lo largo del cual se procede al estudio de distintos aspectos que tienen incidencia y te serán de utilidad en la vida laboral, puesto que las condiciones laborales –por ejemplo, el incremento salarial– dependerán de la coyuntura económica y de los resultados de la empresa.

En un primer momento, expondremos cómo funciona el mercado, y analizaremos cuáles son los indicadores que nos muestran la marcha económica de un país y su influencia en la toma de decisiones económicas. Intentaremos presentar, además, el caso específico de España dentro de la Unión Europea. De este primer aspecto presentamos la unidad didáctica.

Otros dos aspectos que desarrollarían el marco amplio en el que nos movemos serían:

- a) El concepto de empresa, sus tipos y su estructura y sus relaciones y.
- b) La contabilidad y la financiación de la empresa, que se dejarían para un posterior momento. El marco teórico en que nos movemos es el siguiente: *Economía y organización de empresas*:

- 2. Unidad temática:**
1. Economía y mercado.
 2. La empresa y su organización.
 3. Contabilidad y financiación de la empresa.

3. Objetivos:

1. Diferenciar los tipos de mercado.
2. Conocer las relaciones entre oferta y demanda con el fin de.
3. Comprender el proceso de determinación de los precios.
4. Conocer cuáles son las principales magnitudes macroeconómicas existentes y
5. Analizar las relaciones entre ellas para así.
6. Poder identificar las consecuencias de sus variaciones.
7. Valorar los efectos de las relaciones económicas internacionales e.
8. Identificar sus consecuencias en la actividad de la empresa.

4. Secuencia de aprendizaje: Presentamos los apartados que desarrolla la unidad didáctica:

1. ¿Qué es el mercado?:

- 1.1. Oferta y demanda

1.2. El precio del mercado.

1.3. Ejemplo práctico.

Ejercicios.

2. ¿Cuales son los indicadores económicos?:

2.1. El Producto Interior Bruto (PIB)

2.1.1. El valor añadido.

2.1.2. El cálculo del PIB.

2.1.3. La tasa de crecimiento del PIB.

Ejercicios.

2.2. La tasa de paro:

Ejemplo y ejercicios

2.3. La inflación:

2.3.1. El Índice de Precios al Consumo (IPC).

2.3.2. Tasa de inflación.

Ejemplo y ejercicios.

2.4. El déficit público:

Ejercicios.

3. Relaciones económicas internacionales:

3.1. La Balanza de Pagos:

Ejercicios.

3.1.1. Equilibrio y desequilibrio de la Balanza de Pagos.

3.1.2. Tipo de cambio.

3.2. Mercado de divisas:

Ejercicios.

3.3. La Unión Europea:

3.3.1. Consecuencias de la integración para España.

3.3.2. El euro (€).

Caso práctico y ejercicios.

A continuación ofrecemos un resumen o sinopsis de los contenidos que se desarrollan en la secuencia de aprendizaje.

5. Contenidos:

Conceptuales (expresados en los objetivos 1, 2, 3, 4), de procedimiento (expresados en los objetivos 3, 5, 6, 8) y de actitud (expresados en los objetivos 7, 8).

¿Qué es el mercado?	<ul style="list-style-type: none"> • Un mercado está constituido por los compradores y los vendedores de un bien, de un servicio o de un factor productivo. 1. Tipos de mercado según los bienes objeto del intercambio: mercados de factores y mercados de bienes y servicios. 2. Tipos de mercado según el número de compradores y vendedores y la diferenciación del producto: competencia perfecta, monopolio, oligopolio y competencia monopolística. • Oferta. Disposición por parte de los vendedores a vender su producto a un precio determinado. Cuanto mayor sea el precio, mayor será la cantidad de producto que los vendedores están dispuestos a ofrecer. • Demanda. Disposición por parte de los compradores de adquirir un producto a un precio determinado. Cuanto mayor sea el precio, menor será la cantidad de producto que los compradores estarán dispuestos a adquirir. • En un mercado competitivo se llega a un precio de equilibrio, que es aquel en el cual el mercado se vacía.
¿Cuáles son los indicadores económicos?	<ul style="list-style-type: none"> • Producto Interior Bruto (PIB). Valor monetario de todos los bienes y servicios finales que se producen en el interior de un país durante un período de tiempo. • Tasa de paro. Porcentaje de la población activa que se encuentra en situación de desempleo. • Inflación. Incremento generalizado y continuo del nivel de precios de bienes y servicios en una economía. • Se incurre en un déficit público cuando los gastos públicos, los efectuados por el Estado, son superiores a los ingresos públicos.
Relaciones económicas internacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza de Pagos. Documento contable que registra las transacciones que se llevan a cabo entre los residentes de un país y los del resto del mundo durante un período de tiempo, que normalmente es un año. • Tipo de cambio. Precio de una moneda expresado en términos de otra. • Euro (€). Moneda oficial de la Unión Europea desde el 1 de enero de 1999. En aquel momento se fijó un tipo de cambio peseta/euro de 166,386 pesetas /euro

6. Metodología: Presentar los conceptos de manera teórica y ejercitarlos de forma práctica con la finalidad de conseguir un aprendizaje significativo que nos permita no sólo conocer la realizar sino además analizarla y valorarla en nuestro contexto vital.

7. Recursos didácticos y metodológicos: Recortes de prensa y la documentación que se adjunta a continuación.

8. Criterios a evaluar: Los señalados en los objetivos, ya que éstos indican las capacidades a desarrollar y conseguir a través de unos determinados contenidos que pueden ser conceptuales, de procedimiento y de valoración o actitud ante el aprendizaje y lo aprendido. Así se tratará de integrar una eficiencia en el proceso con una eficacia en el producto.

A tal efecto se propone las siguientes pruebas de evaluación (no es necesario realizarlas todas; podría hacerse, por ejemplos, la selección de las preguntas 1, 7, 2, 10 y 11, o, por el contrario escoger las preguntas 3, 4, 8, 9 y 11, etc.):



1. El mercado de zapatillas deportivas se caracteriza por la existencia de algunos vendedores y compradores, y un producto diferenciado por modelos o marcas. Por ello podemos afirmar que se trata de un...:
 - a) Mercado de competencia perfecta[]
 - b) Monopolio.....[]
 - c) Mercado de competencia monopolística.....[]
 - d) Oligopolio[]
 2. Diferencia entre exceso de oferta, exceso de demanda y equilibrio en el mercado competitivo.
 3. Explica qué influencia puede tener un incremento de las exportaciones en el Producto Interior Bruto de un país.
 4. María tiene 18 años y estudia un Ciclo Formativo de grado superior. De momento prefiere no trabajar para dedicarse íntegramente a los estudios. Argumenta si crees que forma parte de la población activa.
 5. Argumenta si crees que la inflación es beneficiosa o perjudicial para las exportaciones de un país.
 6. Razona si un incremento en el gasto público conduce necesariamente a un incremento del déficit público.
 7. La Balanza por Cuenta corriente no incluye las...:
 - a) exportaciones[]
 - b) inversiones[]
 - c) rentas de inversiones[]
 - d) trasferencias corrientes.....[]
 8. El hotel *Regente* recibe muchos clientes norteamericanos. Argumenta si se verá beneficiado o perjudicado si el tipo de cambio dólar/euro pasa de 0,97 \$/€ a 0,88 \$/€
 9. Razona qué relación existe entre ingreso, gasto y déficit público
 10. Sabemos que el sector primario (agricultura y ganadería) ha efectuado unas compras globales de 1.957.000 euros y unas ventas de 2.468.900 euros.
 - a) ¿Cuál es el valor añadido generado por este sector?
 - b) ¿Tiene esta cifra alguna relación con el PIB del país? ¿por qué?
 11. La población activa de un determinado país es de 8.900.000 personas. De ellas 500.000 están desempleadas ¿Cuál es la tasa de paro en este país?
9. Materiales de utilización: están tomados del libro de texto: AA. VV. (2002), *Formación y orientación laboral. Ciclos formativos de Grado Superior*. Ed. EDEBÉ / Barcelona, pp. 7-21)