

Técnicas clásicas de secuenciación de contenidos de aprendizaje

Miguel Zapata Ros, 2010

Contenido

Técnicas clásicas de secuenciación de contenidos de aprendizaje.....	2
Introducción	2
1 Aspectos generales y comunes a las técnicas de secuenciación de contenidos.....	2
2. La técnica de análisis de contenidos.	6
3. La técnica de análisis de tareas.	9
4. La Teoría de la Elaboración	11
5. Esquemas de relaciones	15
Actividad.....	22
Referencias.....	24

Técnicas clásicas de secuenciación de contenidos de aprendizaje

Miguel Zapata Ros, 2010

Introducción

En lo que sigue abordaremos las tres técnicas y teorías clásicas que tratan el problema y la justificación teórica de la secuenciación de los contenidos de aprendizaje (Análisis de Contenidos, Análisis de la Tarea y Teoría de la Elaboración), así como una introducción y una reflexión general sobre el sentido y la relevancia de la cuestión en el contexto del diseño instruccional. Para ello hemos tenido en cuenta los trabajos de Ausubel (1968; 1976; 1978; Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) sobre la Teoría clásica de Análisis de Contenidos, de Gagné y Briggs (Gagné, 1962; 1964; 1965; 1968; 1970; 1971; 1975; 1979; 1983; 1986; 1992) y Gagné y Briggs (1976; 79; 86) sobre la teoría clásica de Análisis de la Tarea y los de Reigeluth sobre la Teoría de la Elaboración en su formulación inicial (Reigeluth, 1992; Reigeluth, 1993) (Reigeluth y Darwazeh, 1982), aunque posteriormente habría, y hay, otras derivaciones y elaboraciones incluso más relevantes, eficientes y aplicables que la primera al ámbito del ID. Igualmente se ha tenido en cuenta la importancia atribuida a estas teorías y las técnicas en el diseño educativo por autores de nuestro entorno más próximo como César Coll (Coll, 1987; 1989; 1990; 1991), Pozo (1987, 1990; Coll et al., 1994), Del Carmen (1989; 1996) y Zabala (1989; 1993; 1998; 1999) sobre todo. Y por último el esfuerzo de sistematización por parte de autores y editores de las Publicaciones del Secretariado de la Escuela Cristiana, Barcelona sobre el currículo escolar (S.E.C.C., 1989; 1990a; 1990b).

1 Aspectos generales y comunes a las técnicas de secuenciación de contenidos

A continuación tratamos la justificación que tiene la secuenciación desde el punto de vista de los procesos de aprendizaje como paso previo a abordar las teorías clásicas de secuenciación, así como los presupuestos en que se basa y los objetivos de la secuenciación

1.1 Contenidos y secuenciación

La organización y la secuenciación de los contenidos de enseñanza constituyen el punto neurálgico del itinerario que nos conducirá a diseñar los procesos de aprendizaje. Y ello porque responden a tres requisitos de los contenidos que son el que su organización...

- responda las necesidades específicas de los alumnos en un determinado contexto,
- sea coherente con las opciones que confieren carácter propio a la institución que las organiza o al programa formativo, o al centro,

- en su caso incluya los elementos preceptivos del currículo establecido por la administración educativa para el programa formativo.

Por eso, es preciso señalar que los diversos componentes del Currículo (fundamentos, objetivos, contenidos, evaluación y recursos), que habitualmente se tratan por separado, están interrelacionados. De manera que en la práctica tanto de la planificación como en la propia intervención formativa y en la evaluación tendremos que ir revisando de forma recurrente lo que vamos haciendo, los resultados obtenidos comparándolos con los objetivos previstos y efectuar las mejoras convenientes. Tanto es así, que a medida que avancemos en el estudio de cada uno de ellos tendremos que echar la vista atrás para enriquecer y perfilar las formulaciones hechas previamente. Y esto afecta también a la selección y a la secuenciación de contenidos. Como veremos, la mayor parte de las veces estos procesos están incluidos en las técnicas que describimos a continuación.

Por último cabe decir que las consideraciones incluidas en este trabajo tienen una relación muy estrecha, o son las mismas, que las que se pueden utilizar para la selección, organización y distribución de los contenidos de enseñanza por ciclos más amplios que los que corresponden a un módulo formativo, o a cualquiera de las unidades curriculares con las que se trabaje en un programa de los que habitualmente impartimos. Lo que sucede es que, por razones fáciles de comprender, esta tarea corresponde a otras instancias y a otros niveles de decisión.

1.2 Presupuestos básicos de la secuenciación de contenidos.

Plantear la cuestión de la organización y secuenciación de los contenidos de enseñanza implica tener presentes unos cuantos “presupuestos básicos” que determinarán muchas de nuestras opciones. Recordémoslo rápidamente.

Primero.

Los objetivos generales establecidos para cada nivel de planificación, acordados previamente, tendrán que incidir en la acción formativa para cada nivel inferior de planificación a través de los objetivos generales establecidos para ese nivel y para los contenidos de ese nivel.
--

De esta forma, por ejemplo, los objetivos generales establecidos para un programa formativo acordados previamente tendrán que incidir en la acción educativa a través de los objetivos generales de los distintos cursos y en los contenidos establecidos para el curso, de igual forma estos objetivos, los objetivos generales del curso, incidirán en los objetivos generales de las distintas materias o áreas del currículo y de los contenidos de enseñanza (conceptuales, procedimentales y actitudinales).

Si tenemos en cuenta los conceptos y los elementos de teoría que fundamentan el diseño curricular y sus bases (S.E.C.C., 1989) (Coll, 1989) (Coll, 1990) (Coll, 1989) (Coll, 1990b) (Coll, 1991) (Coll, Pozo, Sarabia y Valls, 1994) (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983) veremos que, aunque la progresión en los contenidos, bien sea por áreas, cursos, programas o niveles frecuentemente el profesor la programa de forma lineal, en proporción a la cantidad de información o de conocimientos que quiere suministrar o que desea que el alumno adquiera, el

profesor avezado en el diseño instruccional o el que de forma más o menos intuitiva o implícita tiene en cuenta los requerimientos y situaciones de aprendizaje del alumno no lo hace única ni necesariamente así. Admite otras posibilidades.

Para empezar acepta que la progresión no depende de una sola variable: la cantidad de contenidos, a repartir en distintas unidades de tiempo, ni tampoco exclusivamente de la naturaleza de los contenidos (igual tiempo para todas las unidades temáticas), sino obedeciendo a multiplicidad de criterios.

Así la progresión puede ser efectivamente obedeciendo solo a criterios de secuenciación propia de los contenidos y de su complejidad temática o de su estructura lógica. A esto se llama progresión lineal. Por ejemplo en Matemáticas de Secundaria podemos tratar en primer curso los números naturales, en segundo los enteros, en tercero los racionales y en cuarto los reales), o de la naturaleza de estos por áreas de conocimiento: En primero el álgebra, en segundo la geometría, etc..

Pero también se puede progresar siguiendo otros criterios, otros modelos o sistemas de avance: Progresión en espiral (por círculos concéntricos y en cada uno aumentar la intensidad, el detalle o la profundidad de los conceptos y procedimientos), recurrente (partiendo del objetivo formativo y remitiendo a conceptos progresivamente más sencillos hasta llegar a los más sencillos y desde ellos deshacer el camino, de forma similar a como se hace en los algoritmos de programación recursiva), basado en resolución de problemas (donde la progresión viene impuesta por la resolución de un problema prototípico), etc.

También se puede tener en cuenta cualquier otro eje que globalice y de sentido a los contenidos (epítome).

O bien sin necesidad de referenciar la secuencia o la progresión a criterios derivados de los propios contenidos sino teniendo en cuenta criterios de planificación curricular. Es decir atendiendo a los objetivos generales que se desglosan en objetivos parciales y que estos a su vez impliquen que el alumno incorpore los contenidos correspondientes.

Por tanto, el diseño de los procesos de aprendizaje en cada una de las unidades, áreas, módulos o niveles, tendrá que incluir tanto los contenidos de enseñanza como los objetivos educativos que se pretenden alcanzar en esa unidad, área, módulo o nivel.

Además, a riesgo de ser reiterativo no nos debe importar recordar con frecuencia que la secuenciación de los contenidos de enseñanza tiene que referirse a los tres tipos de contenidos:

- hechos, conceptos y principios
- procedimientos y algoritmos
- actitudes, valores y normas

Segundo.

En el alumno, en un caso óptimo, se van a desarrollar las capacidades y se van a incorporar los contenidos de aprendizaje establecidos para el nivel módulo o materia correspondiente, pero también se van a desarrollar otras capacidades o conocimientos no previstos, o en la correspondiente etapa de desarrollo
--

personal se deben desarrollar otros conocimientos que corresponden a esa etapa. Por tanto los objetivos generales de la unidad o nivel que estamos trabajando, vinculados a contenidos particulares de los tres tipos indicados, han de orientarse a la formación integral de todos los alumnos.

Por tanto, al programar el trabajo, y por tanto al seleccionar y secuenciar los contenidos, tenemos que referirnos a la adquisición de las capacidades cognitivas, psicomotrices, de equilibrio y de autonomía personal, de relación interpersonal y de inserción social, en el marco de los objetivos de la unidad correspondiente.

En efecto, el aprendizaje de los contenidos ha de considerarse como una aportación al pleno desarrollo de la personalidad del alumno. Por eso, los contenidos de enseñanza y los objetivos educativos tienen que abarcar más aspectos formativos que los que podrían derivarse de los planteamientos específicos que estamos considerando.

Tercero.

La aceptación de los principios del aprendizaje significativo comporta concebir los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de la construcción del conocimiento por parte del alumno.

Como veremos, este presupuesto incidirá de manera particular en la orientación de las decisiones referentes a los criterios que determinarán la secuenciación de los contenidos de enseñanza, la selección de las estrategias de aprendizaje y la elección de los materiales curriculares que convendrá poner a disposición de los alumnos.

Cuarto.

La concepción de la formación vigente y universalmente aceptada exige, como imperativo ético, que se diseñen procesos de enseñanza-aprendizaje adecuadamente diferenciados, con el fin de poder atender a la diversidad de capacidades e intereses de los alumnos.

En efecto, una formación que favorece “la atención a la diversidad” tiene que asegurar a todos los alumnos la adquisición de los contenidos básicos y promover al máximo el desarrollo de cada uno de ellos sin ningún tipo de discriminación.

Este presupuesto implica diferenciar adecuadamente lo que es básico e indispensable en el aprendizaje, y lo que es resultado de ampliación o de profundización y, por ello, sólo estará al alcance de algunos alumnos; además, las jerarquías de aprendizaje tendrán que contemplar la diversidad de puntos de partida de los alumnos y las modalidades específicas de acceder a la adquisición de los diversos tipos de contenidos.

Antes de iniciar la tarea de secuenciación de los contenidos de enseñanza convendrá que los equipos de profesores nos pongamos de acuerdo respecto a estos presupuestos básicos. Si todos compartimos los mismos criterios respecto a los cuatro puntos enunciados, el trabajo en equipo será más fácil y eficaz.

1.3 Finalidad de la secuenciación de los contenidos de enseñanza.

La finalidad de la secuenciación es establecer una ordenación de los contenidos de enseñanza que asegure el enlace entre los objetivos educativos y las actividades de aprendizaje de los alumnos, de tal manera que la organización del trabajo formativo dé garantías suficientes para la consecución de las intenciones formativas propias del programa de formación, la comunidad educativa o de la institución.

Damos por supuesto que los contenidos de enseñanza de un área determinada son interdependientes, y que el orden en que son propuestos a los alumnos no es indiferente para el aprendizaje.

Trataremos tres técnicas de secuenciar los contenidos: La basada en el análisis de los contenidos, la basada en el análisis de la tarea y la teoría de la elaboración.

El intento de combinar las dos técnicas primeras ha dado lugar a la teoría de la elaboración, muy recomendada en la bibliografía relativa a las reformas de sistemas educativos (S.E.C.C., 1989) (Reigeluth, 1983b) (Reigeluth, 1999) como pauta para la secuenciación del aprendizaje.

No obstante, antes de trazar de los criterios de secuenciación inherentes a la teoría de la elaboración interesa analizar por separado y valorar críticamente las aportaciones específicas de cada una de las dos técnicas citadas, con el fin de destacar algunos elementos que pueden ser útiles en la secuenciación de los contenidos de enseñanza.

2. La técnica de análisis de contenidos.

Esta teoría es inicialmente propuesta por Ausubel (1968). En el estadio más evolucionado el análisis de contenidos proporciona criterios de secuenciación que tienen en cuenta tanto la estructura interna de los contenidos de enseñanza como los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje significativo.

Nadie pone en duda que el conocimiento de las estructuras internas del conocimiento ya elaborado facilita su comprensión y retención y favorece la continuidad de la enseñanza. Sin embargo, la estructura lógica del contenido, considerada como un punto de partida para la secuenciación de las actividades de aprendizaje, no es necesariamente lo mejor para facilitar los aprendizajes de los alumnos. Y esto por una razón: no podemos confundir la estructura formal interna de un conjunto de conocimientos y la estructura que conviene dar a este conjunto de conocimientos para que los alumnos puedan aprenderlo con relativa facilidad. Por ello, no será suficiente tener en cuenta las características de los contenidos del área o materia que hay que enseñar a los alumnos, sino que habrá que partir de la situación en que se encuentran respecto al aprendizaje de estos contenidos y a la forma en que construirán sus conocimientos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, según la técnica de análisis de contenidos el proceso a seguir para secuenciar un conjunto de contenidos de enseñanza consta de tres pasos:

1. Descubrir y destacar los ejes vertebradores de los contenidos que deben

enseñarse a los alumnos.

2. Descubrir y destacar los contenidos fundamentales y organizarlos en un esquema jerárquico y relacional.
3. Proceder a la secuenciación según los principios de la organización psicológica del conocimiento.

Según Novak y Gowin (1977) los principios que rigen la organización psicológica del conocimiento pueden resumirse de la manera siguiente:

1. Todos los alumnos pueden aprender significativamente un contenido a condición de que dispongan de conceptos relevantes e inclusores en su estructura cognoscitiva.
2. El contenido del aprendizaje debe ordenarse de tal manera que los conceptos generales e inclusivos -por lo tanto, los más importantes- se presenten al principio. Esto favorece la formación de conceptos inclusores en la estructura cognoscitiva de los alumnos que facilitan, posteriormente, el aprendizaje significativo de los otros elementos del contenido.
3. Con el fin de lograr una diferenciación progresiva del conocimiento del alumno -es decir, la incorporación a su estructura cognoscitiva de nuevos elementos que enriquecen y diversifican los inclusores iniciales-, así como una reconciliación integradora posterior -es decir, la coherencia del conjunto de conceptos de la estructura cognoscitiva-, las secuencias de aprendizaje tienen que ordenarse partiendo de los conceptos más generales y avanzando de forma progresiva hacia los conceptos más específicos.
4. Después de presentar los conceptos más generales e inclusivos del contenido, la introducción de los elementos posteriores debe hacerse mostrando tanto las relaciones que mantienen con los primeros como las relaciones que mantienen entre sí. Esta manera de proceder facilita la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora.
5. La presentación inicial de los conceptos más importantes, generales e inclusivos del contenido debe apoyarse en ejemplos concretos que los ilustren empíricamente.

A modo de síntesis cabe afirmar que la secuenciación de contenidos de enseñanza debe hacerse teniendo en cuenta tres criterios generales que orientarán la organización de los bloques de contenido para el proceso de aprendizaje de los alumnos:

- *Primer criterio:* La elaboración de secuencias de aprendizaje por parte de los profesores supone considerar la estructura del contenido de enseñanza que hay que proponer a los alumnos y, a la vez, la manera como los alumnos construyen su propio conocimiento.
- *Segundo criterio:* Los contenidos seleccionados como fundamentales deben ser los que tienen mayor capacidad de inclusión, es decir, los que pueden integrar otros contenidos que los alumnos también tendrán que aprender; y cuantos más contenidos puedan integrar, mejor.
- *Tercer criterio:* En primer lugar hay que presentar los conceptos más generales e inclusivos, dejando para después los aspectos más concretos y los más irrelevantes.

Con estos criterios, siguiendo los tres pasos indicados más arriba, el análisis del contenido de enseñanza conduce a establecer unas jerarquías conceptuales que suponen una secuenciación descendente: comienzan por los contenidos más generales e inclusivos hasta llegar a los más específicos, pasando por contenidos intermedios.

Para la elaboración de secuencias de aprendizaje, en particular las que se refieren a contenidos de carácter conceptual, pueden ser útiles los llamados mapas de conceptos, los esquemas conceptuales, las representaciones en forma de árbol, los diagramas de Venn, etc.

Los defectos que podrían derivarse de la aparente rigidez de una secuenciación de este tipo se pueden evitar presentando de forma cíclica los diversos contenidos, con la finalidad de provocar la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora, poniendo de relieve las relaciones existentes entre ellos.

Se observará que este enfoque es perfectamente compatible con una interpretación constructivista del aprendizaje y de la intervención pedagógica, y que los principios enunciados pueden aplicarse indistintamente a bloques de contenidos más o menos amplios, de manera que son igualmente válidos en los diferentes momentos de concreción previstos en el diseño curricular.

Con todo, la presente reflexión del autor se ha centrado prioritariamente, y casi exclusivamente, en los contenidos de carácter conceptual. Y esto porque los criterios válidos para la secuenciación de contenidos se refieren sólo a las relaciones entre conceptos. Por otra parte, es bien sabido que no es posible reducir a conceptos todos los contenidos de enseñanza, y sólo intentarlo supondría un grave atentado al ineludible compromiso de promover la educación integral de los alumnos.

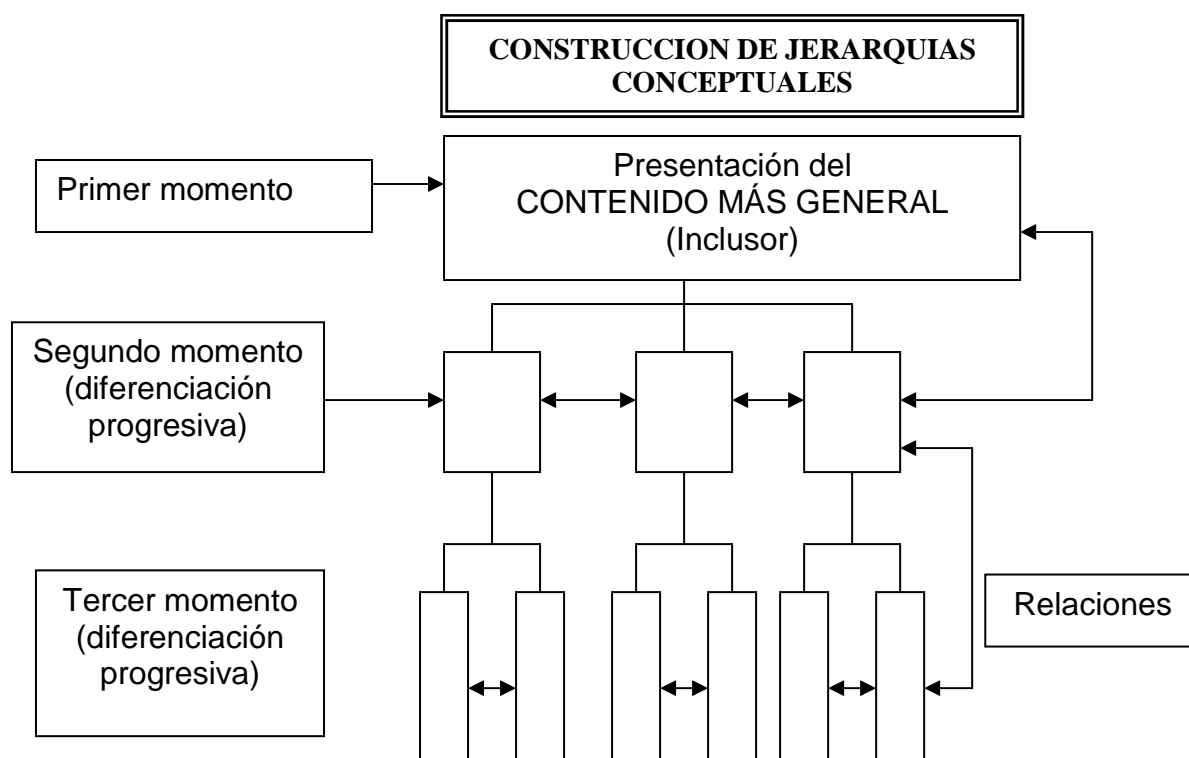


Figura 1. Análisis de contenidos. Construcción de jerarquías conceptuales

Esta teoría (Reigeluth, 1999 p.456) (Reigeluth, 1998) está igualmente en la base y en el origen de otras elaboraciones posteriores, como son algunas modalidades de la teoría de la elaboración de Reigeluth (Reigeluth y Kim, 1993 y 1995) (Reigeluth, 2008, p.7): Secuenciación temática y secuenciación en espiral (Reigeluth, 2008 p.7). Y sirve de base y de referencia igualmente al Método de Simplificación de Condiciones (Reigeluth, 1999, p.468-470). Referencias posteriores podemos encontrarlas en la reciente obra colectiva *In order to Learn* (Reigeluth, 2008, p.23.24).

Según algunos autores (Del Carmen, 1996) la escasa utilidad y aplicación de esta técnica se debe a que está orientado a la enseñanza de contenidos sólo conceptuales. Aunque probablemente tenga más que ver con la escasez de estudios que supongan una aplicación de estas estrategias a contenidos concretos.

3. La técnica de análisis de tareas.

La segunda de las teorías, debida a Robert Gagné, el análisis de tareas, parte de las destrezas ejecutivas que requiere un aprendizaje. De manera que, para el autor (Gagné, 1965; Gagné, 1970), la jerarquía de aprendizaje —al revés que el orden de la elaboración según esta técnica— ha de ser ascendente, desde las habilidades más básicas hasta los procedimientos más complejos que requieren un buen dominio de las anteriores (Del Carmen, 1996; Del Carmen, 1989).

Uno de los primeros autores en estudiar de forma amplia y sistemática el problema de la secuenciación ha sido Gagné (1965). Para él la condición fundamental para establecer secuencias de instrucción adecuadas radica en respetar las jerarquías de aprendizaje. Estas nos muestran las relaciones de requisito que hay en el desarrollo de los objetivos educativos. Para establecer las jerarquías de aprendizaje Gagné se basa en el análisis de tareas (Gagné y Brigs 1974; Brigs 1973; Araujo y Chadwick 1988; Gutiérrez 1989) que enuncian que para aprender a realizar correctamente una tarea determinada, el alumno debe haber adquirido unas habilidades previas. Estas a su vez se apoyarán en otras habilidades ya adquiridas. Las habilidades de requisito se consideran esenciales para el aprendizaje de la habilidad definida en el objetivo con que se inició la jerarquía; cada una de ellas tiene sus propios requisitos, que se indican en el siguiente nivel de la jerarquía. De esta forma la tarea inicial, definida en función de la conducta terminal esperada, se descompone en objetivos de ejecución cada vez más simples, que deben ser dominados previamente.

El análisis de tareas, es decir, la determinación y descripción de las actividades (componentes de ejecución que conducen a la adquisición de una destreza) es pues una técnica que permite secuenciar los contenidos en términos de resultados esperados del aprendizaje de los alumnos.

En este enfoque se da por supuesto que el dominio de las habilidades intelectuales de nivel inferior implica procesos de aprendizaje más elementales que el dominio de las habilidades de nivel superior. La consecuencia es obvia: cuando una tarea compleja se puede descomponer en tareas más elementales o

sencillas, que se corresponden a capacidades o destrezas de orden inferior, hay que empezar por realizar tareas más sencillas y acabar por las más complejas.

En este marco de referencia los contenidos de enseñanza se definen en términos de objetivos de ejecución, que especifican lo que el alumno tiene que ser capaz de hacer en relación a los contenidos que aprende. Así, para cada bloque de contenidos será preciso determinar un conjunto de tareas (objetivos de ejecución), y la realización de estas tareas comportará la adquisición y el dominio de los contenidos correspondientes.

Según este criterio el objetivo terminal (criterio de evaluación) previsto determinará las habilidades intelectuales que son necesarias para alcanzarlo. A su vez, estas habilidades determinarán aquellas otras más sencillas que habrá que aprender ordenadamente, empezando por las que están en el nivel inferior de la jerarquía establecida; es decir, las que responden a la capacidad inicial del alumno y que, por tanto, puede realizar sin demasiado esfuerzo.

Según la técnica de análisis de tareas, el proceso a seguir para secuenciar los contenidos de enseñanza comporta tres pasos:

1. Determinar la tarea que el alumno debe realizar (habilidad que tiene que aprender).
2. Determinar los posibles componentes de la tarea o habilidad (subtareas o subhabilidades).
3. Secuenciar las subtareas o subhabilidades, de la más sencilla a la más compleja.

En los estadios más evolucionados, el análisis de tareas no se limita a especificar los objetivos de ejecución y determinar la secuencia de actividades que deben realizarse, sino que trata de identificar los procesos y las estructuras psicológicas que acompañan a la realización de las diferentes actividades. Es decir, intenta poner de relieve la competencia específica correspondiente a la realización de una tarea concreta.

Por tanto, el análisis de tareas intenta descubrir y explicar cómo operan las personas (qué procesos realizan) con los datos adquiridos previamente (información) para resolver una determinada tarea (ejecución). Desde este punto de vista, la secuenciación de contenidos de enseñanza comporta:

- descubrir cómo debe estructurarse la información para facilitar la ejecución de la tarea prevista;
- determinar las estrategias cognitivas y los procedimientos que deben aplicarse para la ejecución de la tarea, que equivaldrá a la adquisición de la habilidad deseada y al aprendizaje del contenido correspondiente.

La técnica de análisis de tareas no está suficientemente desarrollada para garantizar una correcta y adecuada secuenciación de todos los contenidos de enseñanza y el correspondiente proceso de aprendizaje de los alumnos, pero es útil para secuenciar algunos procedimientos que persiguen el desarrollo de determinadas habilidades o destrezas (intelectuales, de manipulación, de comportamiento, etc.).

En efecto, hay contenidos de enseñanza que se prestan a ser traducidos en tareas de ejecución, pero con otros hacer esto es prácticamente imposible. Por

eso, sería muy arriesgado convertir todo un bloque de contenidos (conceptos, procedimientos, valores...) en tareas que los alumnos tienen que realizar. Las deficiencias del resultado serían evidentes.

Por tanto, la secuenciación realizada aplicando únicamente la técnica de análisis de tareas basada en jerarquías de aprendizaje corre un doble peligro: por un lado, dejar aspectos importantes del contenido de enseñanza que no pueden traducirse en tareas de ejecución; y, por el otro, no considerar intenciones educativas que requieren aprendizajes de mayor complejidad. En palabras de Del Carmen:

"[...] la limitación más importante de las consideraciones de Gagné es que, si bien el análisis de tareas que plantea en términos de los requisitos de aprendizaje necesarios para realizarlas proporciona una gran información sobre la naturaleza y complejidad de las mismas, nos dice muy poco sobre como pueden llegar a dominarse" (Del Carmen, 1989)

ya que como indica Pozo:

"[...] la estructura total de conocimientos no es simplemente una suma de las partes que la componen, sino que posee una dinámica propia" (Pozo, 1987)

Por otra parte, tal como señala Coll (1987), hay contenidos de la enseñanza que resultan difíciles de traducir en objetivos de ejecución.

Por lo demás el método de Análisis de la Tarea está igualmente en la base y es referencia de la Teoría de la Elaboración que surge para superar las deficiencias enunciadas. Como así lo acepta Reigeluth (1999 p. 468 a 410; 1999a; 1999b; 1998).

Para los aprendizajes holísticos, tanto los de naturaleza heurística como algorítmica, como veremos hay dos modalidades de procedimientos de secuenciación basados en la Teoría de la Elaboración:

- Una es la Secuenciación Jerárquica de Tareas (Reigeluth, 2007 p.24 a 29) que es básicamente una transcripción del modelo de Gagné, pero de tal forma que se transcriben los aprendizajes a tareas de ejecución conceptual. Sin embargo el esquema es el mismo que el que se utiliza de forma clásica en el análisis de la tarea: Descomposición de habilidades en subhabilidades que son necesarias para las habilidades más generales.
- El otro método es el de la Simplificación de Condiciones (Reigeluth, 1999 p.468 a 478), donde el procedimiento es inverso, hay una *epitomización*, de manera que tareas comunes se van unificando mediante un procedimiento progresivo de simplificar, o de generalizar, las condiciones (Reigeluth, 2008, p.3.14 a 3.17; p.6.1 a 6.41).

4. La Teoría de la Elaboración

La superación de las limitaciones planteadas u objetadas a las dos teorías anteriores se puede encontrar en la Teoría de la Elaboración (Reigeluth y Stein,

1983). La propuesta de abordar la secuenciación de contenidos estableciendo jerarquías conceptuales no solo es compatible, como señala Coll (1987), con una interpretación constructivista del aprendizaje sino que está en la esencia de esta conceptualización ya que tiene en cuenta simultáneamente la estructura interna de los contenidos y los procesos psicológicos de adquisición y de enlace de que disponen los alumnos. Sin embargo, presenta el grave inconveniente de centrarse de forma exclusiva en los componentes conceptuales por un lado o de ejecución por otro. Para superar esta limitación es necesario dar cabida en los criterios de secuenciación a otros tipos de contenidos y aplicar a ellos los principios del aprendizaje significativo. En esta línea se sitúa la teoría de la elaboración.

Esta teoría tiene como propósito fundamental (Del Carmen, 1989) prescribir criterios para seleccionar, secuenciar y organizar los contenidos educativos, de forma que se consiga una óptima adquisición, retención y transferencia de los mismos. Es una teoría pues que integra diferentes aportaciones. De Ausubel toma la estructura jerárquica de los contenidos en función de los condicionantes y de las representaciones que disponen los alumnos de los contenidos. De Gagné adopta la noción de prerrequisitos de aprendizaje, en el sentido de aceptar que existen determinadas habilidades que son anteriores, más simples y necesarias para otras más complejas. De Bruner toma la noción de currículo en espiral, que postula la necesidad de organizar la instrucción en torno a unas ideas eje, que son retomadas sucesivamente en los distintos niveles educativos, con un grado progresivo de profundización. De las recientes aportaciones de la psicología cognitiva de Novak, recoge el concepto de esquema de conocimiento y la importancia de prestar una atención explícita a los componentes metacognitivos (estrategias de conocimiento). Pero sin duda la influencia más importante la recibe de las aportaciones de Ausubel:

“La teoría de la elaboración considera que los procesos de enseñanza deben comenzar proporcionando una visión de conjunto de los contenidos que van a ser enseñados (siempre que éstos estén fuertemente relacionados). En esta visión de conjunto deben presentarse las ideas más generales, simples y fundamentales, pasando después a elaborar cada una de ellas y regresando periódicamente a la visión de conjunto, con el fin de ampliarla y enriquecerla. Esto no quiere decir que todos los elementos de contenido presentes en los primeros niveles tengan que ser retomados con más detalle en los niveles superiores. Tampoco que en el primer nivel se haya de presentar un resumen de todos los contenidos, sino una selección de los más fundamentales, que proporcionen una base con la que relacionar los demás”. (Del Carmen, 1989)

La teoría de la elaboración integra pues elementos de la técnica de análisis de contenidos y de la técnica de análisis de tareas, en un esquema coherente que pretende superar sus deficiencias. El resultado es la propuesta de las secuencias elaborativas como una forma de secuenciar los contenidos de enseñanza. Así, la secuencia elaborativa se fundamenta en el principio siguiente:

Los contenidos de enseñanza tienen que ordenarse de manera que los elementos más simples y generales ocupen el primer lugar, incorporando después, de manera progresiva, los elementos más complejos y detallados.

Según este principio en un primer momento convendrá presentar una panorámica global de las principales del contenido de enseñanza, pasando luego a la elaboración de cada parte por separado y volviendo de vez en cuando a la visión de conjunto con la intención de enriquecerla y ampliarla. De este modo, una vez elaborada una parte de la panorámica inicial, en una primera fase de análisis, se vuelve al punto de partida con el fin de situar en la visión de conjunto lo que se ha elaborado, y se procede de forma análoga con las diferentes partes del contenido global hasta que todas se hayan elaborado en un primer nivel de complejidad.

El proceso se puede repetir tantas veces como sean necesarias hasta que se alcance el nivel de detalle deseado. Con ello se pretende que los alumnos puedan abordar los contenidos de enseñanza en el nivel de complejidad más apropiado al estado de sus conocimientos respectivos.

En resumen, la teoría de la elaboración postula que los resultados del aprendizaje serán mejores, cualitativa y cuantitativamente, en la medida en que la organización de la enseñanza se aproxime a un modelo que:

- presenta el contenido que es objeto de enseñanza en términos muy generales y simples, a modo de panorámica global;
- introduce el nivel de complejidad deseado en cada uno de los componentes de esta panorámica global, y procura incorporar en ella las elaboraciones sucesivas.

Al final de cada uno de los niveles de elaboración las secuencias elaborativas requieren un resumen y una síntesis: el resumen incluye una revisión de los elementos de contenido que se han incorporado en el correspondiente nivel de elaboración; y la síntesis muestra las relaciones que estos elementos mantienen entre sí y con aquellos otros de los que no son más que un desarrollo.

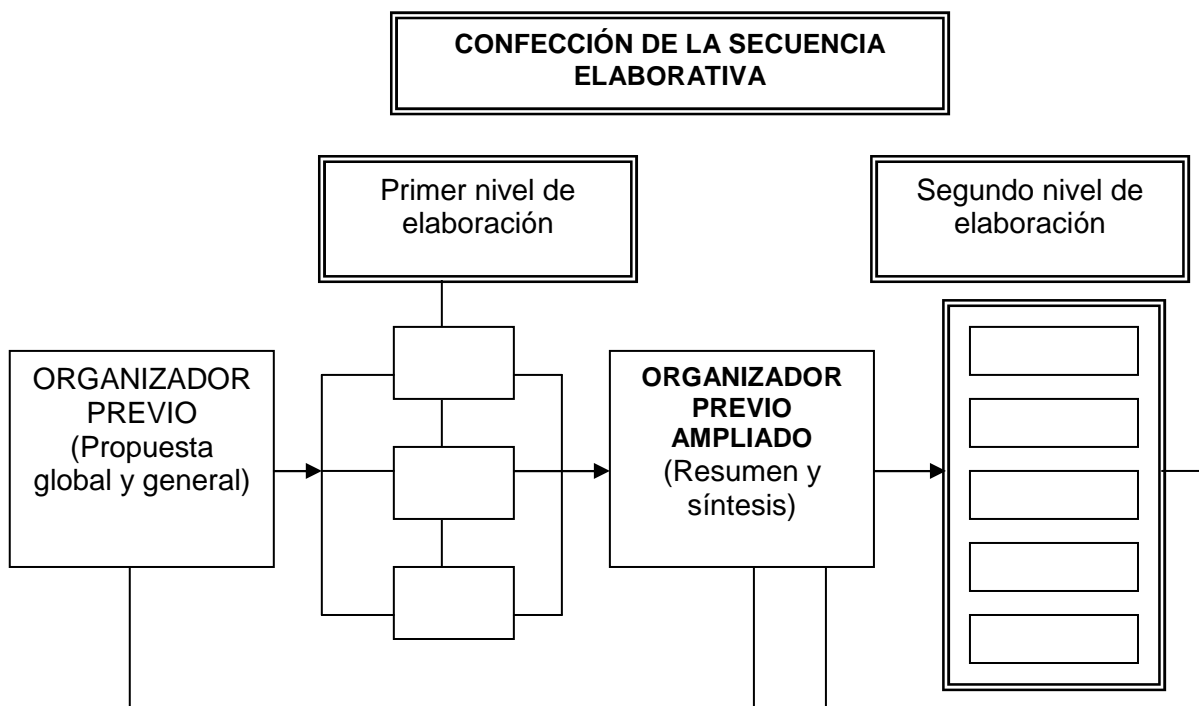


Figura 2. Confección de la secuencia elaborativa

4.1 El organizador previo en la secuencia elaborativa

La panorámica global que constituye el primer paso de la secuencia elaborativa recibe el nombre de organizador previo o epítome.

Los organizadores previos se consideran un medio muy eficaz para potenciar la estructura cognitiva del alumno, ya que favorecen la retención de las nuevas informaciones y ayudan a interrelacionar adecuadamente los conocimientos previos de los alumnos con los elementos fundamentales del nuevo contenido de enseñanza.

Por tanto, los organizadores previos han de servir de puente entre los conceptos relevantes ya presentes en la estructura cognitiva del alumno y los contenidos que se le quieren enseñar. Si estos conceptos relevantes no existiesen, el organizador previo serviría para construir un concepto inclusor que facilitara el nuevo aprendizaje.

Los organizadores previos más eficaces son los que utilizan conceptos, términos y proposiciones con los que el alumno ya está familiarizado y que pueden presentarse fácilmente por medio de ejemplos y analogías. El organizador previo tiene estas propiedades:

- no incluye todos los elementos importantes del contenido aporte más importantes y representativos;
- sus elementos se eligen de manera que el resto del contenido aporte más detalle o mayor complejidad (la secuencia irá de lo más general a lo más detallado, y de lo más simple a lo más complejo);
- el organizador previo es objeto de enseñanza;
- el organizador previo tendrá una aplicación práctica por medio de ejemplos, ejercicios o ilustraciones empíricas, con la finalidad de hacerlo significativo para el alumno;
- el organizador previo y la secuencia elaborativa partirán de un determinado contenido que actuará como hilo conductor prioritario a lo largo de la secuencia, y este contenido podrá ser de tipo conceptual, procedimental o actitudinal;
- los elementos del contenido que no responden a la orientación elegida como prioritaria se introducirán en el momento adecuado en función de la relevancia que tengan para el desarrollo de todo el proceso de aprendizaje.

4.2 La confección del organizador previo

Según la teoría de la elaboración, la confección de un organizador previo para la secuenciación de contenidos de enseñanza comporta tres pasos:

1. Escoger el contenido de aprendizaje que podrá servir como organizador previo.

2. Seleccionar los elementos más fundamentales y representativos del contenido escogido.
3. Seleccionar otros elementos relevantes para la enseñanza del organizador previo.

Los criterios prácticos sugeridos por la teoría de la elaboración para confeccionar secuencias de contenidos de enseñanza tienen una conexión evidente con los principios del aprendizaje significativo, pero no son suficientes, por sí mismos, para orientar todas las decisiones referentes a la secuenciación, ni se pueden aplicar de la misma manera a los diferentes tipos de contenidos de enseñanza. Las operaciones que implica el proceso de secuenciación de contenidos de cada una de las áreas del currículo son complejas, los problemas a resolver en cada una de las áreas del currículo son complejos, y los problemas a resolver en cada caso no siempre tienen fácil solución.

Por tanto, la teoría de la elaboración puede considerarse válida en la medida en que nos orienta en la realización de una tarea necesaria, pero no podemos esperar que dé solución inmediata a toda la problemática inherente al proceso de secuenciación de contenidos de enseñanza. En cualquier caso, es compatible con los planteamientos indicados en los apartados anteriores.

Desarrollos más completos y recientes de la Teoría de la Elaboración pero ya con otras modalidades y métodos más adaptados y especializados — *Hierarchical Sequence, Procedural Sequence, Task expertise and domain expertise, Simplifying conditions method, The conceptual elaboration sequence, The theoretical elaboration sequence*— podemos encontrarlos en los puntos siguientes y referenciados en las obras de Reigelut (2007) y Reigeluth(2008) más recientes.

5. Esquemas de relaciones

SAM establece la consideración de los contenidos en un esquema que es síntesis y organización conjunta de relaciones operativas y conceptuales. En ambos casos se trata de una diferenciación de contenidos no disciplinar, es decir se trata de los contenidos de aprendizaje de un área de contenido indiferenciada inicialmente (por ejemplo, Matemáticas, Psicología,...).

Básicamente los contenidos que vamos a considerar, como podemos ver en el ejemplo de relaciones conceptuales siguiente es:

- Contenidos conceptuales (hechos, datos, informaciones, conceptos, ideas, definiciones, etc.).
- Contenidos procedimentales (Algorítmicos y heurísticos básicamente)
- Contenidos complejos que tengan que ver con tareas que implican competencias complejas, o que puedan dar lugar a otro esquema de relaciones.

Las relaciones que se consideran, como igualmente puede verse en el ejemplo siguiente, son de dos tipos:

- Las que indican una vinculación entre una tarea y sus subtarea, o de un concepto y sus subconceptos o de un elemento de otro tipo y sus subelementos de un subnivel de elaboración.
- Las que indican una vinculación (en doble dirección) entre conceptos, tareas o elementos de elaboración de naturaleza o sentido análogos o idénticos pero en distinto contexto.

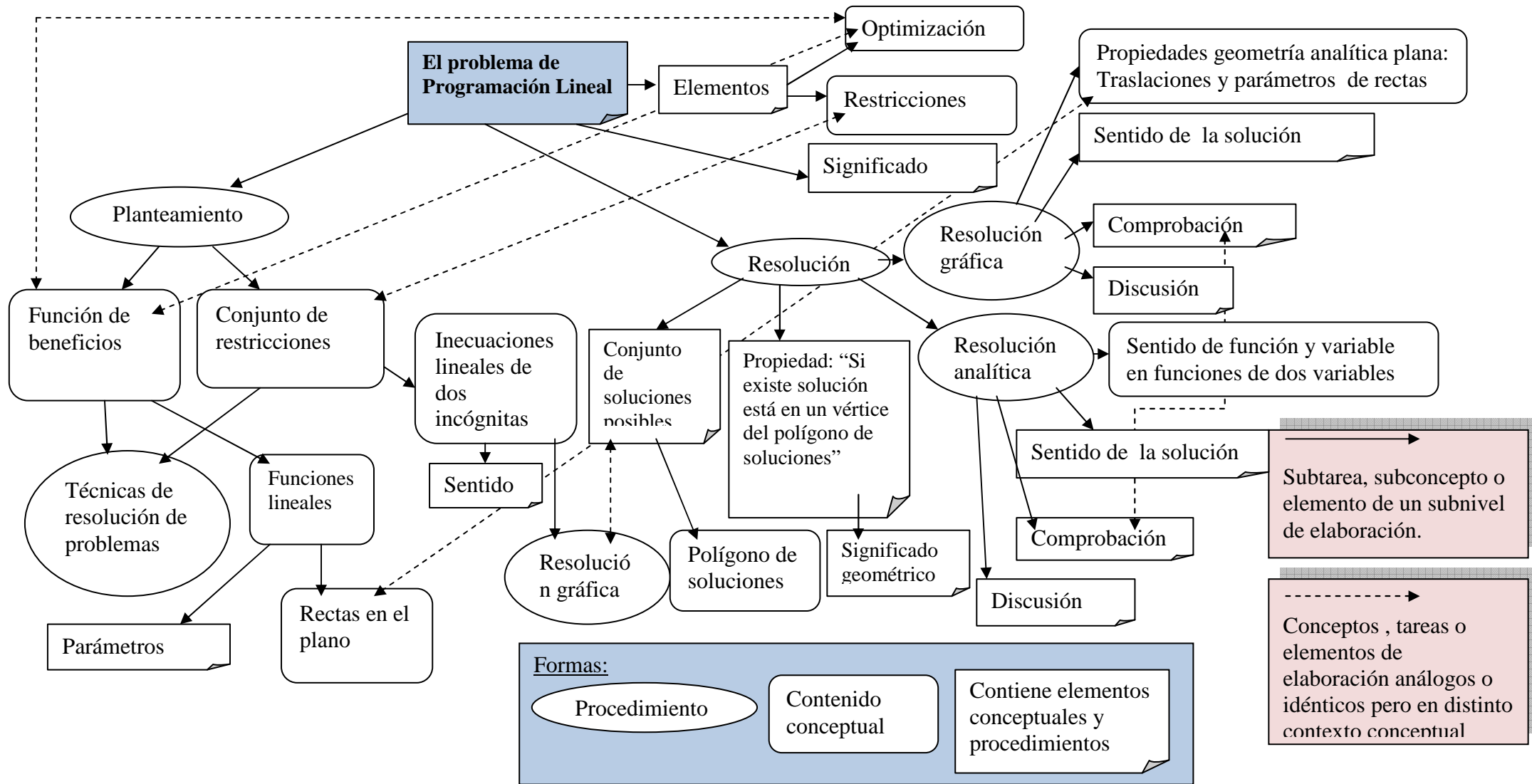


Figura.5 Ejemplo de esquema de relaciones

La elaboración de este tipo de esquemas supone partir exclusivamente de la teoría clásica de la elaboración de Reigeluth, y además:

1. Diferenciamos en tres tipos elementos de aprendizaje: Conceptuales procedimentales y complejos (elementos que son susceptibles de volver a diferenciarse en otros elementos de elaboración más simples y de volver a sintetizarse —ver nomenclatura y términos compatibles con lo hecho en el problema de PL—, y que contienen tanto conceptos como procedimientos).
2. Los organizamos en un esquema de relaciones operativas — subconceptos, subtareas y otros subelementos de elaboración— y conceptuales —relaciones de equivalencia entre objetos de aprendizaje idénticos o previos pero que situados en un contexto distinto tienen un sentido o un significado diferente—. Ver nomenclatura y términos compatibles con lo hecho en el problema de PL.

A partir de aquí la secuenciación supone además la plasmación del esquema en una secuencia (seriación temporal de contenidos):

3. Trasladamos el esquema plano y ramificado en un esquema lineal o secuencia con distintos niveles de ejecución.
4. Trasladamos el esquema lineal (secuencia) a un objeto Guía Didáctica, que establezca la llamada progresiva y secuenciada a objetos simples —de igual forma a como se hace desde en una guía incluida en un LMS—. Por tanto procede la definición de etiquetas de metadatos incluidas en el objeto Guía Didáctica desde donde se llaman los objetos simples, que corresponden a tareas, subtareas, contenidos y subcontenidos de la unidad. Y la etiqueta de “conocimientos previos” donde se incluyan como valores los objetos guías didácticas donde se desarrollan los contenidos precisos el desarrollo del objeto que estamos abordando: “Inecuaciones lineales”, “funciones lineales”, “técnicas de resolución de problemas” Por tanto habrá etiquetas de metadatos para para la secuencia dentro del objeto-unidad que los integra, y etiquetas de metadatos que indiquen la integración en unidades más amplias, por ejemplo “nivel”, “ciclo formativo”, “correspondencia del lenguaje con etapa de desarrollo cognitivo”, etc.

De esta manera a partir del mapa confeccionamos, en una segunda fase, la secuencia elaborativa. Que en el ejemplo práctico es el contenido de la tabla siguiente (Tabla 5)

Tabla 5. II Fase.- Confección de la secuencia elaborativa.

Organizador previo	Primer nivel de elaboración	Segundo nivel de elaboración	Tercer nivel de elaboración	Cuarto nivel de elaboración
El problema de Programación Lineal	Planteamiento	Función de beneficios	Planteamiento: Técnicas de resolución de problemas.	Identificar en el enunciado unidades como variables, costes por unidad como coeficientes, y enunciar la función de beneficio como función lineal de dos variables
			Funciones lineales	Parámetros de las funciones lineales, pendiente.
				Identificar la recta de nivel con la función beneficio.
				Rectas en el plano
	Rectas de nivel sentido de la traslación paralela.			
	Conjunto de restricciones	Inecuaciones lineales de dos incógnitas.	Sentido, interpretación. Las soluciones gráficas del sistema como soluciones posibles del problema de programación lineal	
Resolución	Conjunto de soluciones	Polígono de soluciones	Obtener el polígono de soluciones e identificarlo con el conjunto de soluciones.	

		Propiedad: “Si existe solución está en un vértice del polígono de soluciones”	Significado geométrico	Discutir en cada caso qué sucede según distintos tipos de polígonos: Acotados, no acotados, etc. Interpretar cómo se puede deslizar la recta de nivel sobre el polígono. Caso de infinitas soluciones, o de varias soluciones enteras
		Resolución gráfica	Propiedades geometría analítica plana: Traslaciones y parámetros de rectas.	Propiedades de las traslaciones paralelas de rectas: sentido de pendiente y ordenada en el origen.
			Trasladar en cada caso la recta de nivel por el polígono de soluciones.	Obtener de forma justificada la solución óptima.
			Sentido de la solución	Relacionar las propiedades del polígono con las características de la recta de nivel.
			Comprobación	Verificar que el beneficio o la pérdida es óptimo.
			Discusión	Ver qué sucedería si las condiciones iniciales variasen
		Resolución analítica	Sentido de función y variable en funciones de dos variables	Tantear con valores significativos de x e y en la función de ganancias hacer un esbozo de la función en una

				gráfica tridimensional.
			Aplicación de la propiedad : “Si existe solución está en un vértice del polígono de soluciones”. Y ver en cual el valor de la función de ganancia es óptimo.	Comprobar la ganancia en los vértices y ver cuál de los valores es óptimo.
			Sentido de la solución	Explicación de la solución en el contexto de los datos reales y de la situación que plantea el problema.
			Comprobación	Verificar que el beneficio o la pérdida es óptimo.
			Discusión	Ver y analizar qué sucedería si las condiciones iniciales variasen
	Significado	El sentido de los problemas de optimización. Explicación de su aplicabilidad a la solución de problemas reales	El sentido de los problemas de optimización. Aplicación a problemas reales y énfasis en la utilidad de los métodos que este problema aporta a las ciencias y a la práctica de las ciencias.	El sentido de los problemas de optimización. Aplicación a problemas reales y énfasis en la utilidad de los métodos que este problema aporta a las ciencias y a la práctica de las ciencias.
	Elementos	Optimización	Situar la optimización como una característica para el	Reconocer y trasladar una situación de optimización a una

			reconocimiento del problema de programación lineal.	función lineal de varias (dos) variables.
		Restricciones	Situar la existencia de determinadas restricciones como una característica para el reconocimiento del problema de programación lineal.	Reconocer y trasladar una situación de restricciones a un sistema de inecuaciones lineales de varias (dos) variables.
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">Funciones lineales</div> <div>Materia correspondiente a niveles anteriores</div> </div> <p>Cada cambio de nivel de elaboración lleva aparejado un proceso de síntesis inverso, de ampliación del nivel anterior.</p>				

Como conclusiones para la práctica en consecuencia con lo visto en las teorías:

1. La secuencia elaborativa es un esquema complejo de enunciados donde van implícitos contenidos conceptuales y procedimentales a desarrollar en la unidad didáctica y en su correspondiente guía.
2. Cada salto en un nivel de elaboración lleva aparejado una síntesis si es hacia un nivel previo más general, y un esquema si es hacia un nivel más amplio de elaboración (análisis descendente).

Actividad

Proponemos como ejercicio obtener la secuencia elaborativa a partir de un tema concreto. Como ejemplo puede servir el tema de “la proporcionalidad” en Matemáticas. Y un ejemplo de esquema de relaciones puede ser:

Referencias

- Alexander, C. (1977) *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*, Oxford University Press.
- Anderson, T. y Merrill, M. D. (1999) A design for standards-based knowledge components. Unpublished manuscript.
- Araujo, J.B. y Chadwick, C.B. (1988) *Tecnología educacional: teorías de la instrucción*. Paidós: Barcelona.
- Ausubel, D. P. (1968) *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Ausubel, D.P. (1976) *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. (Trillas: México). (Ed. Orig: 1968, *Educational Psychology: A cognitive view*. (Holt, Rinehart y Winston: New York).
- Ausubel, D.P (1978) *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. Ed. Trillas. México.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983) *Psicología de la educación*. Trillas, México.
- Beissner, K.L. y Reigeluth, C.M. (1994) A case study on course sequencing with multiple strands using the elaboration theory. *Performance Improvement Quarterly*, 7 (2), 38-61.
- Bruner, J. S. (1960) *The process of education*. New York: Random House.
- Carr, A.A. y Reigeluth, C.M. (1993) Community participation in systemic restructuring: Member selection procedures. *Educational Technology*, 33 (7), 36-46.
- Cole, M. (1991) Conclusion. En L. Resnick, J. Levine y S. Teasley (eds.) *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, D.C. , American Psychological Association.
- Coll, C. (1987) *Psicología y currículum*. (Laia: Barcelona).
- Coll, C. (1989) *Diseño Curricular Base y Proyectos Curriculares*, Cuadernos de Pedagogía, 168, pp. 8-14.
- Coll, C. (1989) *Psicología y currículum*. Laia, Barcelona, 1989.
- Coll, C. (1990) *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Paidós, Barcelona, 1990. Cuadernos de pedagogía, números 139, 168, 170, 172, 174, 175, 177, 178, 180-193, Fontalba S.A., Barcelona.
- Coll, C. (1991) *Psicología y currículum* (Col. Papeles de Pedagogía). Barcelona: Paidós.
- Coll, C., Pozo, J., Sarabia, B. y Valls, E. (1994) *Los contenidos en la reforma*. Barcelona: Santillana-Aula XXI.
- Del Carmen, L. M. (1989) *La elaboración de proyectos curriculares de centro en el marco de un currículo de ciencias abierto*. Ponencia presentada al 111 Congreso Internacional sobre Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas, Santiago de Compostela, Septiembre 1989.
- Del Carmen, L.M. (1996) *El análisis y secuenciación de los contenidos educativos*. Horsori, Barcelona.
- Fisher W.P. y Wright, B.D. (eds) (1994) *Applications of Probabilistic Conjoint Measurement*. *International Journal of Educational Research*, 21(6):557-664.

- Gagné, R. M. & Fleishman, E. A. (1959) *Psychology and Human Performance: An Introduction to Psychology* Holt.
- Gagné, R. M. (1962) *Psychological Principles in System Development* Holt.
- Gagné, R. M. (1964) *Defining Educational Objectives* University of Pittsburgh Press.
- Gagné, R. M. (1965) *The Conditions of Learning* Holt, Rinehart and Winston
- Gagné, R. M. (1968) *Learning Research and School Subjects* F.E. Peacock.
- Gagné, R. (1970) *Las condiciones del aprendizaje*. Aguilar, Madrid.
- Gagné, R. M. (1971) *Las condiciones del aprendizaje*. Aguilar, Madrid.
- Gagné, R. M. (1975) *Essentials of Learning for Instruction*. Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné, R. y Briggs, L. (1979) *Principles of instructional design*, 2nd edition. New York: Holt, Rinehart, Winston.
- Gagné, R., Briggs, L. y Wager, W. (1992) *Principles of instructional design* (4^a Ed.). Fort Worth, TX: HBJ College.
- Gagné, R.M. (1965) *The Conditions of Learning*, 2nd edition. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné, R.M. (1968) *Learning hierarchies*. *Educational Psychologist*, 6, 1-9.
- Gagné, R.M. y Briggs, L.J. (1976) *La planificación de la enseñanza*. Trillas: México.
- Gagné, R. M. y Reiser, R. A. (1983) *Selecting Media for Instruction* Educational Technology Publications.
- Gagné, R. M. (1985) *The Conditions of Learning* (4th Ed.). New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Gagné, R.M. y Briggs, L.J. (1986) *La planificación de la enseñanza*, 7^a ed. Trillas: México.
- Gagné, E. D. (1991) *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*". *Aprendizaje-Visor*. Madrid.
- Gagné, R.M., Briggs, L.J. y Wager, W.W. (1992) *Principles of Instructional Design* (4th ed.), New York: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Greeno, J.G., Collins, A. y Resnick, L.B. (1996) *Cognition and learning*. In D.C. Berliner y R.C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 15-46). New York: Macmillan.
- Jones, M.K., Li, Z. y Merrill, M.D. (1990) *Domain knowledge representation for instructional analysis*. *Educational Technology*, 30(10), 7-32.
- Krantz, D.H., Luce R.D., Suppes P. y Tversky A. (eds) (1971) *Foundations of measurement*. Vol 1 (authors vary). New York: Academic Press.
- Krantz, D.H., Luce R.D., Suppes P. y Tversky A. (eds) (1989) *Foundations of measurement*. Vol. 2 (authors vary). New York: Academic Press.
- Krantz, D.H., Luce, R.D., Suppes P. y Tversky A. (eds) (1990) *Foundations of measurement*. Vol. 3 (authors vary). New York: Academic Press.
- L'Allier, J. J. (1997) *Frame of Reference: NETg's Map to the Products, Their Structure and Core Beliefs*. NetG. <http://www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp>

- Mechner, F. (1967) Behavioral analysis and instructional sequencing. En P. Lange (Ed.) Programmed Instruction: 66th Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II. Chicago: University of Chicago Press.
- Merrill, M.D. (1983) Component display theory. In C. Reigeluth (ed.), Instructional design theories and models. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Merrill, M. D., Li, Z. y Jones, M. K. (1990) Second generation instructional design (ID2). Educational Technology, 30(2), 7-14.
- Merrill, M.D., Li, Z. y Jones, M. (1991) Instructional transaction theory: An introduction. Educational Technology, 31(6), 7-12.
- Merrill, M. D., Tennyson, R. D. y Posey, L. O. (1992) Teaching Concepts: An Instructional Design Guide. (2nd Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Merrill, M. D. y ID2 Research Team (1993) Instructional Transaction Theory: knowledge relationships among processes, entities, and activities. Educational Technology, 33 (4), 5-16.
- Merrill, M. D. (1994) Instructional Design Theory. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- Merrill, M. D. y ID2 Research Team (1996) Instructional Transaction Theory: Instructional Design based on Knowledge Objects. Educational Technology, 36 (3), 30-37.
- Merrill, M. D. (1998) Knowledge Objects. CBT Solutions, March/April issue, pp. 1, 6-11.
- Merrill, M. D. (1999) Instructional transaction theory (ITT): instructional design based on knowledge objects. In C. M. Reigeluth (Ed.). Instructional Design Theories and Models: Volume II A New Paradigm of Instructional Design. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Merrill, M. D. y Thompson, B. M. (1999) The IDXelerator: Learning-centered instructional design. In J. vd Akker, R.M. Branch, K. Gustafson, N.Nieveen y T. Plomp (Eds.), Design Approaches and Tools in Education and Training. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Merrill, M. D. (2000) Knowledge objects and mental models. En D.A. Wiley, The Instructional Use of Learning Objects. AECT.
- Merrill, P.F. (1976) Task analysis: An information processing approach. NSPI Journal, 15 (2), 7-11.
- Naugle, L. (1996) Formative research of the Reigeluth process model and an effort to initiate school restructuring. Unpublished dissertation, Indiana University Graduate School, Bloomington, IN.
- Nelson, L. M. (1998) Collaborative problem solving: An instructional theory for learning through small group interaction. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University.
- Newman, D. (1990) Opportunities for research on the organizational impact of school computers. Educational Researcher, 19(3), 8-13.
- Novak, J.D. y Gowin, D.B. (1977) Aprendiendo a aprender. Martínez Roca, Barcelona.
- Novak, J.D. (1988) Teoría y práctica de la educación. Alianza Universidad, Madrid.

- Novak, J.D. (1990) Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19, 29-52.
- O'Shea, T. y Self, J. (1983) *Learning and Teaching with Computers. Artificial Intelligence in Education*. Prentice-Hall. USA.
- Paas, F.G.W.C. y van Merriënboer, J.J.G. (1992) An instructional design model for the training of complex cognitive skills. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch*, 17, 17-27.
- and transfer of geometrical problem solving skills: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86, 122-133.
- Perline, R., Wright, B.D. y Wainer, H. (1979) The Rasch model as additive conjoint measurement. *Applied Psychological Measurement*, 3(2), 237-55.
- Pozo, I. (1987) *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Aprendizaje/Visor: Madrid.
- Pozo, J. J. (1990) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Morata, Madrid.
- Reigeluth, C.M., Bunderson, C.V. y Merrill, M.D. (1978). The structure of subject-matter content and its instructional design implications. *Instructional Science*, 7, 107-126.
- Reigeluth, C. M. (1979) In search of a better way to organize instruction: The elaboration theory. *Journal of Instructional Development*, 2 (3), 8-15.
- Reigeluth, C.M., Merrill, M.D., Wilson, B.G. y Spiller, R.T. (1980) The Elaboration Theory of Instruction: A model for structuring instruction. *Instructional Science*, 9 (3), 195-219.
- Reigeluth, C.M. y Rodgers, C.A. (1980) The Elaboration Theory of Instruction: Prescriptions for task analysis and design. *NSPI Journal*, 19 (1), 16-26. (Invited article).
- Reigeluth, C.M. y Darwazeh, A.N. (1982) The elaboration theory's procedure for designing instruction: A conceptual approach. *Journal of Instructional Development*, 5 (3), 22-32.
- Reigeluth, C.M. (1983) Instructional design: What is it and why is it? In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. Hillsdale, N.J: Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C.M. (1983) The integration of task analysis and instructional design. *Journal of Instructional Development*, 6 (4), 24-30.
- Reigeluth, C.M. y Stein, F.S. (1983) The elaboration theory of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. Hillsdale, N.J: Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C.M. y Merrill, M.D. (1984) *Extended Task Analysis Procedure: User's Manual*. Lanham, MD: University Press of America.
- Reigeluth, C. (1987) Lesson blueprints based upon the elaboration theory of instruction. In C. Reigeluth (ed.), *Instructional Design Theories in Action*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C.M. (1987) The search for meaningful reform: A third-wave educational system. *Journal of Instructional Development*, 10 (4), 3-14.
- Reigeluth, C.M. (1989) Educational technology at the crossroads: New mind sets and new directions. *Educational Technology Research y Development*, 37 (1), 67-80.

- Reigeluth, C.M. (1991) Impressions of NASDC's design conference for inventing a new generation of American schools. *Educational Technology*, 31 (10), 8-10.
- Reigeluth, C. (1992) Elaborating the elaboration theory. *Educational Technology Research y Development*, 40(3), 80-86.
- Reigeluth, C.M. (1992) Educational systems design. (Translated by Tsuey-Jen Wu y Tsa-Kang Chu.) *Instructional Technology y Media*, 3(6), 9-21.
- Reigeluth, C.M. (1992) The imperative for systemic change. *Educational Technology*, 32 (11), 9-13.
- Reigeluth, C.M. y Garfinkle, R.J. (1992) Envisioning a new system of education. *Educational Technology*, 32 (11), 17-23.
- Reigeluth, C.M., Anelli, J.M. y Otto, S.L. (1992) Technology and school restructuring. *The Electronic School*, 11-12.
- Reigeluth, C.M. y Kim, Y. (1993) Recent advances in task analysis and sequencing. Paper presented at the NSPI national conference, Chicago, IL.
- Reigeluth, C.M., Banathy, B.H. y Olson, J.R. (Eds.) (1993) *Comprehensive Systems Design: A New Educational Technology*. New York: Springer-Verlag.
- Reigeluth, C.M. (1993) Principles of educational systems design. *International Journal of Educational Research*, 19 (2), 117-131.
- Reigeluth, C.M. y Garfinkle, R.J. (Eds.) (1994) *Systemic Restructuring in Education*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Reigeluth, C.M. y Rowland, G. (1994) Task analysis. In T. Husen y T.N. Postlethwaite (Eds.), *International Encyclopedia of Education*. (2nd ed.), Elmsford, NY: Pergamon Press.
- Reigeluth, C.M. (1995) A conversation on guidelines for the process of facilitating systemic change in education. *Systems Practice*, 8 (3), 315-328.
- Reigeluth, C.M. (1995) Educational systems development and its relationship to ISD. In G. Anglin (Ed.), *Instructional Technology: Past, Present, and Future* (2nd ed.). Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Reigeluth, C.M. y Kim, Y. (1995) Rapid prototyping for task analysis and sequencing with the simplifying conditions method. Paper presented at the annual meeting of the Association for Educational Communications and Technology (session #520).
- Reigeluth, C.M. (1996) A new paradigm of ISD? *Educational Technology*, 36 (3), 13-20.
- Reigeluth, C.M. y Nelson, L.M. (1997) A new paradigm of ISD? In R. C. Branch y B. B. Minor (Eds.), *Educational media and technology yearbook* (Vol. 22, pp. 24-35). Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Reigeluth, C.M. (1997) Instructional theory, practitioner needs, and new directions: Some reflections. *Educational Technology*, 37 (1), 42-47.
- Reigeluth, C.M. (1997) Educational standards: To standardize or to customize learning? *Phi Delta Kappan*, 79 (3), 202-206.
- Reigeluth, C.M. y Avers, D. (1997) Educational technologists, chameleons, and systemic thinking. *Educational Media and Technology Yearbook*.
- Reigeluth, C.M. (1998) Types of Sequencing Strategies. Capítulo 2 —Basics of Scope and Sequence— (p.2-6 a 2-8) *Scope and Sequence Decisions for Quality*

Instruction. Printed by The School Restructuring Consortium. School of Education, Room 2276. Indiana University. Bloomington, IN 47405

- Reigeluth, C.M. y Squire, K. (1998) Emerging work on the new paradigm of instructional theories. *Educational Technology*, 38(4), 41-47.
- Reigeluth, C.M., Pershing, J.A. y Park, S.H. (1998) A new paradigm for corporate training. *Strategic Human Resource Development Review*, 1 (2), 5-50.
- Reigeluth, C. M. y Frick, T. W. (1999) Formative research: A methodology for creating and improving design theories. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. (pp. 5-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C.M. (Ed.) (1999) *Instructional-Design Theories and Models, Volume II: A New Paradigm of Instructional Theory*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Assoc.
- Reigeluth, C.M. (1999a) The elaboration theory: Guidance for Scope and Sequences Decisions. In R. M. Reigeluth, (Ed.), *Instructional-design theories and models: An new paradigm of instructional theory, Volume II*, pp. 425-454. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C.M. (1999b) What is instructional design theory and how is it changing? In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. (pp. 5-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C. M. (2007) In order to learn: How the sequence of topics influence learning. Ritter, F. E., Nerb, J., Lehtinen, E., O'Shea, T. M. (Eds.) New York: Oxford University Press.
- Reigeluth, C. M. (2008) Incomplete manuscript of a book on sequencing.
- Resnick, L.B. y Ford, W.W. (1980) The analysis of tasks for instruction: An information-processing approach. In T.A. Brigham and A.C. Catania (Eds.), *Social and Instructional Processes: Foundations and Applications of a Behavioral Analysis*. New York: Irvington Publishers.
- Richey, R. C. (1986) *The theoretical and conceptual bases of instructional design*. London: Kogan Page.
- Ritter, F. E., Nerb, J., Lehtinen, E., O'Shea, T. M. (Eds.) (2007) *In order to learn: How the sequence of topics influence learning*. New York: Oxford University Press.
- Romiszowski, A. (1988) Personal communication at AECT national conference in Dallas, TX. (Cit. by Reigeluth, C. M. y Frick, T. W., 1999)
- Rosenberg, M. J. (2001) *E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age*. Estados Unidos: Mc Graw Hill
- Rowland, G. (1992) What do instructional designers actually do? An initial investigation
- Royce, W.W. (1970) Managing the development of large software systems: Concepts and techniques. *Proceedings of the Nineteenth Annual IEEE WESCON Convention*.
- Rummelhart, D.E. y Ortony, A. (1977) The representation of knowledge in memory. In R.C. Anderson, R.J. Spiro y W.W. Montague (Eds.), *Schooling and the Acquisition of Knowledge*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- S.E.C.C. (1989) *El currículo escolar: qué es, qué pretende, de qué consta y cómo se aplica*. Publicaciones del Secretariado de la Escuela Cristiana, Barcelona.

- S.E.C.C. (1990a) La LOGSE: lo que dice y lo que no dice. Publicaciones del Secretariado de la Escuela Cristiana, Barcelona.
- S.E.C.C. (1990b) La LOGSE: qué pretende y cómo incidirá en la acción educativa. Publicaciones del Secretariado de la Escuela Cristiana, Barcelona.
- Sack, W., Soloway, E. y Weingrad, P. (1994) Re-writing cartesian student models. In J. E. Greer y G. I. McCalla (Eds.), *Student modelling: The key to individualized knowledge-based instruction*. (NATO ASI Series ed., Vol. 125, pp. 355-376). Berlin: Springer-Verlag.
- Salisbury, D.F., Reigeluth, C.M. y Soulier, J.S. (1994) A professional development program in educational systems design. *Educational Technology*, 34 (1), 73-80.
- Schank, R. C., Berman, T. R. y Macpherson, K. A. (1999) Learning by doing. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. (pp. 161-181). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shute, V. J. y Psotka, J. (1994) Intelligent tutoring systems: past, present, and future. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 570-600). Scholastics Publications.
- Skinner, B. F. (1958) Teaching machines. *Science*, 128, 969-77.
- Snow, R. E. (1971) Theory construction for research on teaching. In R. M. W. Travers (Ed.), *Second handbook of research on teaching*. Chicago: Rand McNally.
- Strong-Krause, D. (2000) Developing theory-anchored, sample and task-set
- Sweller, J. (1988) Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, vol. 12, 257-285.
- Thiagarajan, S., Semmel, M.I. y Semmel, D.S. (1974) *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Minneapolis, MN: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- van Merriënboer, J. J. G. y De Croock, M. B. M. (1992) Strategies for computer-based programming instruction: Program completion versus program generation. *Journal of Educational Computing Research*, 8, 365-394.
- van Merriënboer, J. J. G. (1990) *Teaching introductory computer programming: A perspective from instructional technology*. Enschede, The Netherlands: Bijlstra y van Merriënboer.
- van Merriënboer, J. J. G., Jelsma, O., Paas, F.G.W.C. (1992) Training for reflective expertise: A four-component instructional design model for complex cognitive skills. *Educational Technology Research and Development*, 40(2), pp. 23-43.
- van Merriënboer, J. J. G. y Dijkstra, S. (1996) The four-component design instructional design model for training complex cognitive skills. In R.D. Tennyson, F. Schott, N. Seel, and S. Dijkstra, (Eds), *Instructional design: international perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- van Merriënboer, J. J. G. (1997) *Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications. <http://about.webct.com/company/index.html>
- Van Patten, J., Chao, C. y Reigeluth, C.M. (1986) A review of strategies for sequencing and synthesizing instruction. *Review of Educational Research*, 56 (4), 437-471.
- Wilson, B. y Cole, P. (1992) A critical review of elaboration theory. *Educational Technology Research and Development*, 40(3), 63-79.

- Wilson, E. O. (1998) *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Alfred A. Knopf.
- Lawless, K., Mills, R., Drake, L., and Merrill, M. D. (1998). The role of learner control for learning procedures. Paper presented at 1998 Annual Meetings of American Educational Research Association, San Diego.
- Wright, B.D. (1984) Despair and hope for educational measurement. *Contemporary Education Review*, 3(1):281-8.
- Wright, B.D. (1985) Additivity in psychological measurement. In: *Measurement and personality assessment*, edited by Roskam E. North Holland: Elsevier Science.
- Zabala, A. (1999) *Enfoque globalizador y pensamiento complejo. Una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. Grao. Barcelona.
- Zabala, A. (1998) *La práctica educativa. Como enseñar*, Barcelona: Graó.
- Zabala, A. (1993) *Los ámbitos de la intervención en la educación infantil y el enfoque globalizador en Aula de innovación pedagógica No.1*, Barcelona: Graó
- Zabala, A. (1989) *El enfoque globalizador*. Cuadernos de Pedagogía nº 168.
- Zabalza, M.A. (1987) *Diseño y desarrollo curricular*. Narcea, Madrid.
- Zapata, M. (2004) *Content Sequencing and Learning Objects*. SPDECE 2004 Design, Evaluation and Description of Reusable Learning Contents. Actas del primer Simposio pluridisciplinar sobre diseño, evaluación y descripción de contenidos didácticos reutilizables SPDECE 2004.
- Zapata, M. (2005) *Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje*. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II.
- Zapata, M. y Lizenberg, N. (2006) *Sequencing of contents and learning objects – part III. Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje (III)*. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II.