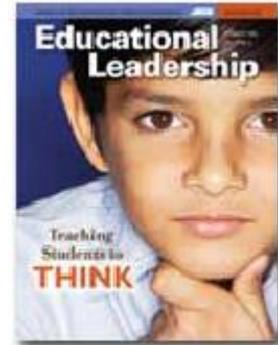


Educational Leadership

February 2008 | Volume 65 | Number 5



February 2008

APRENDIZAJE BASADO EN EL PENSAMIENTO

Aprovechando lo que hemos aprendido acerca de enseñar a pensar en el aula para obtener lo mejor de nuestros alumnos.

Robert J. Swartz

En los últimos 25 años los profesores de EEUU, y más recientemente en todas partes, han estado expuestos a una amplia variedad de técnicas educativas enfocadas a la mejora de las habilidades y prácticas de pensamiento de nuestros estudiantes. A menudo han llegado con su propio repertorio de recursos educativos.

Otras se han basado en una amplia gama de investigación educativa y han sido de uso habitual en las aulas. El aprendizaje cooperativo; la enseñanza de la metacognición, el uso de preguntas de más alto nivel, y el proporcionar a los alumnos más tiempo para responder son ejemplos de esto último: "Aprendizaje por mediación"; "pensamiento lateral" e "investigaciones filosóficas" son ejemplos del primero.

Sin embargo, cada vez más, y a través de un proceso de extracción, refinamiento, selección y transferencia, los marcos educativos generales para enseñar a pensar han sido desarrollados para integrar muchas de estas técnicas con la instrucción de contenidos curriculares, haciendo de los mismos la materia principal que pretendemos que los estudiantes aborden con el uso de estas técnicas en organizados programas de enseñanza. Esto ha ocurrido especialmente en programaciones de historia y ciencias, pero ha sido un

fenómeno que se ha ido incorporando gradualmente en casi todos los niveles educativos de primaria e incluso en secundaria.

Los intentos más sofisticados y los reflejados en la investigación como los más efectivos combinan muchas de estas técnicas y estrategias dentro de un rico y polifacético marco educativo empleando el modelo de *instrucción directa* como una técnica que proporciona destrezas de pensamiento y hábitos mentales enseñados. Las estrategias de destrezas de pensamiento e importantes hábitos mentales se explicitan, de este modo son empleados por los estudiantes para reflexionar sobre los elementos importantes del contenido curricular, haciéndose presente la metacognición en todo el proceso. Este modelo ha sido perfeccionado gracias a la considerable praxis en una gran variedad de contextos educativos.

En este artículo informo sobre un rico y representativo ejemplo de la mencionada integración de la enseñanza del pensamiento de destrezas con la enseñanza de contenidos curriculares generales. Por “pensamiento de destrezas” me refiero al uso de destrezas de pensamiento apropiadas a tareas que hagan pensar, realizado con hábitos mentales apropiados y dirigidos por el sentimiento propio del pensador acerca de que tipos de pensamiento se pretenden. Este ha sido el principal foco de atención de mi propio trabajo en este campo durante los últimos 25 años. He observado ejemplos de este tipo de enseñanza una y otra vez durante todo este período. Y he visto el mismo resultado una y otra vez. Este proceso de filtrado, selección y adaptación de técnicas para enseñar a los alumnos maneras que mejoran la calidad de su pensamiento integrado en la enseñanza de contenidos curriculares ha dado como resultado no solo un coherente repertorio de prácticas que mejoran el pensamiento del alumno, sino *prácticas que aumentan y mejoran enormemente la comprensión y el aprendizaje de contenidos*. Esto es lo que llamamos “Aprendizaje basado en el pensamiento”. Para mi, así debería ser la educación.

Algunos ejemplos de este tipo de enseñanza pueden revelar el tipo de prácticas en el aula que conducen al aprendizaje basado en el pensamiento. Así que retrocedamos ahora un poco en el tiempo y vamos a una clase de primaria de Rita Hagevik en una escuela urbana en Raleigh, Carolina del Norte para echar un vistazo mejor a un ejemplo.

I Integrando la enseñanza directa de pensamiento con destreza con la enseñanza de contenidos.

I.1 Introduciendo los alumnos a las destrezas de pensamiento

La clase de ciencias de 7º grado de Rita Hagevik ha estado estudiando como la energía que se emplea a lo largo del mundo procede de varios recursos naturales. Los libros de texto, subrayan los tópicos: como la represa de los ríos produce saltos de agua que mueven las turbinas que producen electricidad, como las centrales nucleares emplean el calor derivado de las reacciones nucleares controladas para calentar agua que produce vapor que a su vez hace funcionar las turbinas, y, por supuesto, como el petróleo en crudo que surge de las profundidades de la tierra es extraído mediante pozos, refinado y convertido en gasolina y petróleo inflamable.

Pero la profesora Hagevik no está contenta con esto. El mundo se enfrenta a una crisis energética y no todos están satisfechos con el uso de algunas de estas fuentes de energía. Esto ha provocado a menudo fuertes conflictos. Solo leyendo los libros de texto no se transmite nada de esto a los alumnos que van creciendo en un mundo en el que muchas personas tendrán que tomar decisiones difíciles sobre estos temas.

La profesora Hagevik se ha embarcado, a la vez, en un proyecto que ha dado lugar a una revisión considerable de la forma en la que enseña en su aula. Estimulada por diversas oportunidades de perfeccionamiento de la plantilla que le han proporcionado en su distrito escolar, ha estado intentando ayudar a que sus estudiantes desarrollen importantes habilidades y destrezas de pensamiento y hábitos mentales que haran que sus alumnos sean mejores pensadores críticos y creativos. Ella ha adoptado un enfoque que ha observado como abrazan con éxito otros profesores – la integración de la enseñanza del pensamiento con destrezas con la enseñanza de contenidos curriculares generales. Y en esto ha trabajado muchas de las técnicas a las que me he referido anteriormente.

Las preocupaciones de la Sra.Hagevik acerca de lo que sus estudiantes están aprendiendo sobre energía le han llevado ahora a pensar en este contexto educativo como que está ya listo para su reestructuración con el fin de permitirle enseñar a sus estudiantes una serie de habilidades de pensamiento adicional que ella cree que les preparará mejor para los desafíos que todos ellos tendrán que afrontar sobre la energía cuando se hagan mayores – incluso si el desafío es en las urnas para saber a quien votar entre los candidatos que tienen diferentes puntos de vista sobre la energía en el país. Y de hecho, ella piensa que esto no es tan solo sobre energía, estas lecciones llenarán a sus estudiantes de destrezas y habilidades que puedan utilizar en un enorme número de diferentes contextos cuando les desafíen en algún tipo de pensamiento bien elaborado.

La señora Hagevik ya ha introducido a sus alumnos en una serie de estrategias para fomentar la participación en ciertos tipos de pensamiento con destrezas que son muy importantes de dominar. Por ejemplo, les ha enseñado a pensar sobre las partes de un objeto global, considerando, además de la tradicional pregunta “¿cuáles son las partes de este objeto”, cual es la función de cada una de las partes y como trabajan juntas para hacer que todo funcione como lo hace. Esto es, según ella, realmente lo que es una destreza de pensamiento; se trata de participar en un tipo de pensamiento como el de pensar sobre las partes de un todo con habilidad, siguiendo un procedimiento que centra la atención en formas que conducen a un compromiso más rico y profundo con el contenido. Ella hace que esto sea operativo enseñando a sus alumnos a preguntar y a responder una serie de preguntas reflejadas en este Mapa de Estrategias de Pensamiento. Las preguntas se han diseñado para guiar su pensamiento cuando están pensando acerca de las partes de un todo.

RELACIONES PARTE/TODO

1. ¿Cuáles son las partes más pequeñas que conforman la totalidad?
2. ¿Qué pasaría si faltara cada parte?
3. ¿Cuál es la función de cada parte?
4. ¿Cómo trabajan juntas las partes para hacer que el todo haga lo que hace?

El uso de esta estrategia de pensamiento ha profundizado y enriquecido la comprensión de sus alumnos sobre diversas totalidades que estudian, desde las células globales a los ecosistemas globales. Otros profesores han hallado el mismo resultado cuando aplican esto a globalidades como historias, novelas, gobiernos, estructuras geométricas, incluso frases gramaticales. Ella está convencida ahora de que puede ampliar el rango de pensamiento de destrezas que se pueden hacer también enseñándoles una estrategia para la toma de decisiones con destreza; y que cuando ella haga el enfoque de esto sobre las fuentes de energía profundizará y enriquecerá su comprensión también no solo sobre fuentes de energía sino que les ayudará a tomar conciencia de la crisis de energía a la que nos enfrentamos y de sus ramificaciones en el mundo en el que viven.

Ella está en un punto donde acaba de decirle a sus estudiantes: “Quiero que imaginéis que habéis sido nombrados por el gobierno de los Estados Unidos para ser miembro de una comisión especial. Nuestro gobierno está preocupado por la disponibilidad de energía para cubrir nuestras necesidades y quiere revisar la política energética de este país. Hasta la fecha, el petróleo y los combustibles fósiles en general, ha sido la fuente de energía dominante por mucho en este país. Pero están preocupados por las protestas de los científicos de que las reservas de petróleo se están agotando rápidamente, y que nuestra dependencia del petróleo ha provocado toda una serie de consecuencias desagradables como la contaminación del aire e incluso guerras. Así que se le ha pedido a vuestra comisión que reúna cuanta mayor cantidad de datos pueda para que haga una recomendación sobre la que debería ser nuestra fuente de energía dominante durante los próximos 25 años. ¿Deberíamos seguir dependiendo del petróleo o deberíamos volcarnos con otra fuente de energía?”.

Y continúa: “Quiero que todos traten esta cuestión como si fueran miembros de esa comisión, y me gustaría que emplearan la estrategia que hemos desarrollado para la toma de decisiones con destreza”. Lo que ella quiere decir con “la estrategia de la toma de decisiones con destreza” en esta estrategia de pregunta es:

TOMA DE DECISIONES CON DESTREZA

1. ¿Qué hace que sea necesaria una decisión?
2. ¿Cuáles son mis opciones?
3. ¿Cuáles son las consecuencias más probables de estas opciones?
4. ¿Cómo de importantes son estas consecuencias?
5. ¿Cuál es la mejor opción a la luz de las consecuencias?

Tengamos en cuenta que la Sra. Hagevik no cae en la trampa en la que muchos profesores caen de simplemente pedir a sus estudiantes que decidan que fuente de energía sería mejor para su país. Esto invita a los alumnos a tomar decisiones rápida e impulsivamente, decisiones que pueden expresar sus opiniones pero que no están basadas en el pensamiento riguroso en absoluto. El modelo de programa de radio, modelo también promovido por la gran publicidad, está expuesto a que a menudo presente un lado rápido y atractivo de un caso, y a continuación tratar de inducir a los espectadores a actuar al respecto mediante el

uso de imágenes atractivas y sugerentes – no es una buena forma de enseñar a ayudar a mejorar el pensamiento de los estudiantes. Por el contrario, la Sra. Hagevik se ha tomado el tiempo necesario para trabajar con los estudiantes para hacer explícita esta estrategia para tomar decisiones con destreza y rigor, y a continuación se establece como una regla de juego para esta actividad que ellos pueden usar de un modo organizado. Pero ella se da cuenta que esto no es suficiente. Esta es la primera vez que sus alumnos han estado expuestos a esta estrategia, y las viejas costumbres y hábitos de pensamiento no nos dejan tan fácilmente por lo que continúa la lección guiándoles a través de aquella. Veamos como lo hace.

II Integrando la enseñanza directa de pensamiento con destreza con la enseñanza de contenidos. II. Incitando al estudiante activo a que piense sobre el contenido curricular.

II.1 Panorama General

El enfoque de la Sra Hagevik para incitar a sus alumnos a usar la toma de decisiones hábil para pensar sobre la energía y las fuentes energéticas implica tres ingredientes básicos. Todos ellos sirven para desplazar el centro de gravedad de su aula lejos de un modelo de profesor centrado en un modelo centrado en el estudiante activo. Ella (1) rompe los estudiantes en “grupos de colaboración de pensamiento” cada uno con tareas específicas de pensamiento que contribuyen al proceso general. Ella (2) les proporciona varios gráficos que sirven de reflexión y dispositivos de grabación para su pensamiento, y (3) les brinda orientación oral para que ellos puedan trabajar a través del mapa de pensamiento para la toma de decisiones con destreza – ella les dice cosas tales como: “Vamos a trabajar la pregunta sobre las opciones ahora, ¿qué opciones tenemos con respecto a las fuentes de energía?”. Este compromiso del aula por los estudiantes con la toma de decisiones hábil está, así, altamente centrado y sustentado. Esta se ha convertido en una de las normas de la clase profesora Hagevik en empezar la enseñanza con una tarea de pensamiento específico. Esta guía detallada y explícita no es en realidad diferente de la buena práctica instructiva de enseñar a los estudiantes a desarrollar cualquier habilidad.

II.2 Usar un Organizador Gráfico

Así, después de alguna discusión abierta con la clase sobre lo que da lugar a una necesidad de tal decisión, ella le pide a los alumnos que participen en el intercambio de ideas en su grupo para que pongan sobre la mesa las opiniones que este país podría tener sobre las fuentes energéticas. Ella le pide a los estudiantes que trabajen juntos en grupos y que registren sus ideas en un simple organizador gráfico: un diagrama de barras con forma de T estándar. A la izquierda es una columna marcada con la palabra Opciones. Parece esto:

TOMA DE DECISIONES CON DESTREZA	
OPCIONES	FACTORES A CONSIDERAR

II.3 Construyendo el andamio del pensamiento de colaboración.

El trabajo de los grupos de colaboración está construido de una forma similar. En lugar de pedirles que piensen juntos sobre el asunto de las fuentes de energía, o incluso que trabajen sobre el organizador gráfico, ella les desafía explícitamente con alguna tarea de pensamiento muy específico y centrado. Por ejemplo, ella puede empezar a hacerles pensar sobre las opciones diciendo: “Tratad de pensar en todas las opciones que podáis imaginar y escribidlas en vuestro organizador gráfico, y hablad juntos sobre eso”; o bien ella puede preguntar después de haber comenzado: ¿Cuántos de ustedes tienen al menos 5 opciones?, y luego, después de que respondan los alumnos, podría añadir “Bueno, a ver si alguno de ustedes puede venir con al menos 15, incluyendo algunas realmente originales”. Por lo general, los estudiantes se quejan, pero la mayor parte logran alcanzar tales retos. He aquí una lista de opciones producida en una de esas clases. Fijense que es el resultado de una lluvia de ideas abierta, no finalizada en sí misma sino como formando parte componente del proceso de toma de decisiones con destreza.

TOMA DE DECISIONES CON DESTREZA	
OPCIONES	FACTORES A CONSIDERAR
Nuclear Carbón Petróleo Solar Lumínica Geotérmica Mareas Viento Hidroeléctrica Olas Energía animal Energía humana Gas metano Etanol Reacción química Gas natural Gravedad Algas Incineración de basuras	

La señora Hagevik reconoció que los estudiantes han producido una lista con un amplio número de fuentes de energía, algunas más llamativas que otras, aunque en esta etapa tras una buena lluvia de ideas se tratan por igual todas las opciones. Una vez se ha confeccionado esa lista, intentando decidir cual es la mejor opción, parece una tarea de enormes proporciones. Así que dice: “Quizá sea más sencillo si nos aproximamos de un modo más organizado. Veamos si podemos pensar en un pequeño número de factores que necesitamos considerar para decidir que fuente de energía queremos recomendar. Por ejemplo, probablemente consideraríamos el coste, ¿no?, ¿qué más queremos tener en cuenta? Hagamos una lista de esos factores en la otra columna.” Veamos como modela esta actividad. En esta ocasión el procedimiento es bastante efectivo. Aquí está la lista de factores que han producido sus estudiantes. Seamos conscientes de que ella ha obviamente parafraseado algunos de ellos, el uso exacto del lenguaje es algo que ella moldea muy bien. Este es uno de hábitos de mente más importantes que hace hincapié en esta lección para mejorar el pensamiento de los estudiantes que participan.

TOMA DE DECISIONES CON DESTREZA.	
OPCIONES	FACTORES A CONSIDERAR
Nuclear	Coste de producir las energías
Carbón	Disponibilidad
Petróleo	Impacto medio ambiental
Solar	Seguridad
Lumínica	Coste de la energía
Geotérmica	Facilidad de manejo y producción
Mareas	Renovabilidad
Viento	Puestos de trabajo creados
Hidroeléctrica	Aceptación popular
Olas	Tecnología empleada
Energía animal	Accesibilidad
Energía humana	Coste de conversión
Gas metano	
Etanol	
Reacción química	
Gas natural	
Gravedad	
Algas	
Incineración de basuras	

Esto, sin embargo, es solo un comienzo como veremos en un momento. Por ahora los estudiantes tienen una lista sin procesar de posibles fuentes de energía, y una lista de cosas que necesitan averiguar acerca de una fuente de

energía para juzgar la viabilidad de esa fuente como la que debe ser dominante en este país. Así que pregunta: “¿Qué debemos hacer a continuación?”.

Muchos alumnos ven que es obvio hacia donde deben ir ahora. Necesitan conseguir información acerca de en qué medida estos factores están presentes con respecto a cada fuente de energía y, a continuación, compararlos antes de que puedan tomar una elección. Ella vuelve al mapa del pensamiento que ha colgado en la pared sobre un trozo de papel de periódico. “¿Cuál es la siguiente pregunta en el mapa de pensamiento?” Muchos estudiantes repiten la pregunta: “¿Cuáles son las consecuencias probables de estas opciones?”. Ella continúa: “¿Cómo podemos nosotros averiguar cuáles son las consecuencias de estas opciones?”. Ella espera alguna reflexión y algunas respuestas de sus estudiantes. Las obtiene. Su resultado es que podemos proyectar las consecuencias en cada una de estas categorías basadas en la información que reciben. Cuando ella les pide un ejemplo sobre el coste, algunos estudiantes le responden inmediatamente basándose en lo que han averiguado que puede costar producir energía a través de una fuente específica, por ejemplo puede calcular coste para su ciudad de la electricidad si utiliza paneles solares averiguando el coste de los paneles solares, el número que sería necesario, y el coste de instalación y mantenimiento.

La señora Hagevik está satisfecha con tales respuestas y- aunque no todos los estudiantes de la clase piensan en ello, cuando escuche la respuesta de algún estudiante la puede resaltar en la pizarra para que todos puedan ver como se relaciona estos ejemplos con la pregunta del mapa del pensamiento acerca de las consecuencias.

II.4 La búsqueda y el procesamiento de la información relevante.

La profesora Hagevik ahora da a los estudiantes una matriz adaptada como un organizador gráfico que pueden utilizar para registrar y procesar lo que se les ha ocurrido hasta el momento. Sería de esta manera:

TABLA PARA TOMAR DECISIONES							
OPCIONES	CONSECUENCIAS RELEVANTES						

CONSIDERANDO UNA OPCIÓN							
OPCIONES	CONSECUENCIAS RELEVANTES						
	ABUNDANCIA	ACCESIBILIDAD	COSTE DE PRODUCCIÓN	COSTE/ CONSUMIDORES	SEGURIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	CONVERSIÓN
EÓLICA							



Observa como este organizador gráfico está adaptado al proceso que ella ha seguido con ellos hasta el momento: hay una columna para las opciones y una fila al lado en la parte superior en la que pueden grabar los factores que se han identificado. Ella pedirá a cada grupo que trabaje solo con un pequeño número de fuentes de la lista, con la idea de que graben sus resultados en un gráfico grande en el que se dibujará una matriz más grande para que todos los alumnos puedan cosechar los beneficios del trabajo que cada equipo ha obtenido.

Los organizadores gráficos de este tipo son extremadamente útiles en tales actividades basadas en el pensamiento. Dan a los estudiantes una estructura que refleja el pensamiento en el que están participando y proporciona lugares para “descargar” sus pensamientos en lugar de tenerlos retenidos en sus cabezas. Ella pretende que con el hábito de hacer esto puedan tener un registro de las ideas que se les han ocurrido y puedan volver a ellas a repensarlas a la luz de nuevas informaciones. La señora Hagevik se ha acostumbrado al uso de cada uno de estos organizadores gráficos para cada uno de los tipos de pensamiento con destreza que enseña a sus estudiantes, y ellos se han acostumbrado a usarlos. En realidad, también se han acostumbrado al hábito de reflexionar sobre ellos teniendo en cuenta que especiales circunstancias pueden hacer necesaria su modificación. De hecho, en clase de la señora Hagevik tienen una colección de estos gráficos en red en sus ordenadores. Este es uno de los resultados de este tipo de actividad:

EÓLICA	Las áreas de abundante viento todo el año no son muy comunes en el mundo. La intensidad del viento no es constante, puede variar según geografía, estación del año, día y noche. *	En los lugares donde el viento sopla constantemente es fácil usar la energía eólica para producir electricidad usando molinos de viento. Pero en la mayoría de las áreas donde prevalecen vientos, intensos como las montañas y océanos, su explotación resulta difícil y poco práctica. -	Las turbinas de los molinos de viento son caras y difíciles de mantener. Hay que invertir cientos para generar una pequeña cantidad de electricidad. El incremento del uso de la energía eólica puede ser muy costoso. -	En las regiones de vientos constantes y donde se han instalado molinos de viento, el costo de la energía para el consumidor es muy bajo. Los precios están determinados por el costo del mantenimiento y el transporte. En áreas de poca intensidad eólica, los precios suelen ser más altos. * +/ -	Los molinos de viento modernos son máquinas simples que se fijan al suelo. Ni el viento ni los molinos de viento representan ningún peligro para quienes trabajan en su mantenimiento ni para quienes se benefician de ellos. +	Los molinos de viento amenazan muy poco al medio ambiente. No producen desechos tóxicos ni amenazan la vida salvaje. Las "granjas" de molinos de viento no afectan el ambiente del área donde se han construido. *	Muy difícil: Se requiere De muchos molinos de viento para generar una pequeña cantidad de electricidad. Es improbable que las áreas con suficiente viento puedan albergar los miles de molinos que se necesitan para producir una cantidad significativa de electricidad. +
---------------	---	---	---	---	--	---	--



TABLA (MATRIZ) PARA TOMAR DECISIONES							
OPCIONES	CONSECUENCIAS RELEVANTES						
	ABUNDANCIA/ RENOVABILIDAD	ACCESIBILIDAD	COSTE DE PRODUCCIÓN	COSTE PARA CONSUMIDORES	SEGURIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	POSIBILIDADES DE CONVERSIÓN
NUCLEAR	Las reservas de uranio de Estados Unidos abastecerán las reactores sólo treinta años. Los reactores nucleares producen más energía de la que usan y pueden satisfacer las futuras demandas crecientes. +	Un cuarto del uranio del mundo se encuentra en 300 áreas de US. Si la demanda crece, la explotación de las minas continuará siendo una buena práctica. +	Una libra de uranio contiene 3 millones más de energía que una libra de carbón; refinar el uranio es más caro pero las centrales en los cuales se produce energía a baja costo. Las centrales nucleares del futuro serán más eficientes. +	La energía producida en las centrales nucleares es de fácil acceso, abundante y de bajo costo para el consumidor. Las centrales nucleares se pueden construir en casi cualquier lugar. +	El material radiactivo es extraordinariamente peligroso. Han ocurrido varios accidentes serios en varias centrales nucleares alrededor del mundo. Mis reactores significan más riesgo. +	El mantenimiento de reactores nucleares de forma segura y por un largo periodo de tiempo es un problema. El filtrado de material radiactivo puede ser peligroso y costoso. El personal y el público deben ser protegidos. Mis reactores significan más riesgo. -	Fácil, aunque no es factible usar la energía nuclear directamente para hacer funcionar los vehículos. La energía producida en las centrales nucleares se utiliza a través del sistema de distribución energética tradicional. +
SOLAR	En potencia, el sol produce 300 veces más energía de la que consumimos cada año, más de la que podríamos necesitar. La energía solar es una energía renovable. +	El sol es la fuente de energía más accesible y permanente disponible a pesar del incremento de la demanda. Puede utilizarse incluso a través de las nubes. +	El aprovechamiento y uso de la luz solar es caro. Las panelas solares de las viviendas cuestan unos \$5000. Las células fotovoltaicas producen poca cantidad de energía. El aumento de la demanda de energía solar sería caro. -	A pesar de que las panelas solares son caras, una vez instaladas, la energía producida es virtualmente gratis. Para aquellas que viven en regiones poco soleadas el costo del transporte de la energía puede ser caro. +/-	La luz solar no es peligrosa por naturaleza. No es inflamable o explosiva y es una contaminación. El aprovechamiento de más energía solar no conlleva ningún riesgo o peligro inusual. +	El sol no solo es parte de la naturaleza sino también es regulado indispensable para la supervivencia de la vida en la tierra. Sin la energía del sol la temperatura de la tierra disminuiría a cientos de grados bajo cero. +	Usar la energía solar para calentar el agua en la bañera es una cosa pero usarla para la industria o para los vehículos es otra muy distinta. Podría ser muy difícil cubrir todas las necesidades eléctricas con la energía solar. -
EÓLICA	Las áreas de abundante viento todo el año no son muy comunes en el mundo. La intensidad del viento no es constante, puede variar según geografía, estación del año, día y noche. *	En los lugares donde el viento sopla constantemente es fácil usar la energía eólica para producir electricidad usando molinos de viento. Pero en la mayoría de las áreas donde prevalecen vientos, intensos como las montañas y océanos, su explotación resulta difícil y poco práctica. -	Las turbinas de los molinos de viento son caras y difíciles de mantener. Hay que invertir cientos para generar una pequeña cantidad de electricidad. El incremento del uso de la energía eólica puede ser muy costoso. -	En las regiones de vientos constantes y donde se han instalado molinos de viento, el costo de la energía para el consumidor es muy bajo. Los precios están determinados por el costo del mantenimiento y el transporte. En áreas de poca intensidad eólica, los precios suelen ser más altos. +/-	Los molinos de viento modernos son máquinas simples que se fijan al suelo. Ni el viento ni los molinos de viento representan ningún peligro para quienes trabajan en su mantenimiento ni para quienes se benefician de ellos. +	Los molinos de viento amenazan muy poco al medio ambiente. No producen desechos tóxicos ni amenazan la vida salvaje. Las "granjas" de molinos de viento no afectan el ambiente del área donde se han construido. *	Muy difícil: Se requiere De muchos molinos de viento para generar una pequeña cantidad de electricidad. Es improbable que las áreas con suficiente viento puedan albergar los miles de molinos que se necesitan para producir una cantidad significativa de electricidad. -
HIDRO-ELECTRICA	El agua es una fuente renovable. Sin embargo, disponibilidad de nuevas zonas de construcción de embalses y central hidroeléctrica se ve limitada por la preocupación por el medio ambiente. *	Se necesita un río con corrientes rápidas, un embalse y espacio para construir una planta. Mucha de los beneficios físicos como en lagunas muy silbadas y es difícil que puedan beneficiarse de estos embalses. -	La inversión inicial para construir un embalse y una central hidroeléctrica es enorme. A pesar de eso, el agua es gratuita. Pero si la demanda aumenta, habrá que construir más embalses a un costo mayor. -	La energía generada en las centrales hidroeléctricas es de bajo costo para el consumidor, así que se construye con las instalaciones y la tecnología necesarias. Sin embargo, como la cantidad de embalses es limitada, el costo del transporte de la energía puede ser alto. +/-	Los embalses modernos para uso se mejoran. La electricidad es producida de forma "limpia" y el mantenimiento de las turbinas es un proceso rutinario con poco peligro para los trabajadores y operarios. +	Las centrales hidroeléctricas producen energía "limpia" y no contaminan ni el aire ni el agua. Intermisgen el curso normal de los ríos lo que puede perjudicar hábitat de algunas especies. +	Muy difícil: un incremento sustancial de la capacidad hidroeléctrica implicaría la construcción de cientos nuevos embalses, lo que tomaría años; habrá que afrontar la contaminación derivada de colinas y maquinarias de construcción. -

El cuadro representa el trabajo de una semana de reunir información, y a continuación, procesarla. Tenga en cuenta las pocas "+" y "-" de la esquina inferior derecha. Es un registro de las discusiones en grupo acerca de si la información que han descubierto cuenta a favor o en contra de la opción - si es un pro o un contra -. Esto, por supuesto, es una estrategia no desconocida que a menudo se incorpora a otros materiales producidos por los estudiantes para ayudarles a desarrollar el pensamiento mejor. En un programa de pensamiento popular, por

ejemplo, se les da a los estudiantes una situación y se les pide los más y los menos de esa situación. Pero en estos casos, esas actividades son a menudo tratadas como actividades independientes y no integradas en cualquier actividad de pensamiento más centrado y amplio como es el de la toma de decisiones con destreza. Y en este caso lo son.

Tenga en cuenta también el “*” asterisco. Estos indican también juicios que el grupo ha realizado acerca de la información en los cuadros. Los asteriscos, de hecho, indican cual de estas consecuencias son más importantes que otras. Realmente, esto mueve a los estudiantes a la quinta cuestión del mapa de pensamiento. Aquí tienen un ranking de consecuencias, y usan una escala de dos puntos: más importante / menos importante. La señora Hagevik les incita a debatir esta pregunta en cada factor y se asegura de que tienen argumentos y razones para asignar asteriscos a estos cuadros de modo que si se les desafía, puedan defender sus opiniones.

Otros profesores han llevado a cabo la tarea de hacer un ranking de estas consecuencias un poco más compleja. Han creado la escala de forma diferente. Un profesor podría, por supuesto, pedir a los estudiantes que clasifiquen estas consecuencias en una escala de cualquier cosa, desde 1 a 2 o hasta de 1 a 10. Pero hacer esto alienta a la clasificación más intuitiva y arbitraria. Lo interesante es que el profesor proporcione o pida a los estudiantes que desarrollen un conjunto de normas sobre la base de lo que pueden hacer estas determinaciones, no importa lo bien afinada que esté la escala. Por ejemplo, un profesor trabajó con los alumnos y desarrollaron una escala basada en cuantas personas se vieron afectadas por la consecuencia pronosticada y cuanto daño o beneficio daría como resultado. Esta clase había desarrollado involuntariamente la misma escala usada por los utilitaristas clásicos en su propuesta acerca de como clasificar las consecuencias previstas de las acciones.

En el caso de la señora Hagevik, ella sugirió el daño o beneficio potencial a los otros como un estándar pero con la intención de llevarlo a la escuela un tiempo después para focalizar solo la actividad de clasificar a fin de que así pueda ella ayudar a sus alumnos a desarrollar más habilidades en esta tarea de pensamiento y, por consiguiente, incorporarla en las siguientes actividades de toma de decisiones en las que ellos pudieran estar implicados. En el caso actual, fue muy sensible a la cuestión de la carga cognitiva en sus alumnos si se ponía a hacerlo ahora.

Mi observación de este resultado - una matriz tan completa como la expuesta- me llevó a tres impresiones inmediatas:

La primera fue la cantidad de contenido de aprendizaje representada en estos completos gráficos – cuanto han aprendido los estudiantes sobre energía, recursos, y los aspectos relativos al uso de estas fuentes energéticas, mucho más por ejemplo de lo que habríamos esperado si solo hubieran leído libros de texto y se hubieran preparado para hacer un examen con el material de los libros. Y todo ello en una semana!

La segunda impresión fue lo relativamente sencillo que era ahora limitar el campo de las fuentes para establecer una de ellas como la mejor. Casi se puede indicar con un vistazo si la fuente de energía está o no en la cancha: si todos los factores

importantes están en contra y esa es la impresión general, esa fuente tiene problemas. Y por otro lado si todos son “pros” eso es diferente. Por supuesto, dos o tres pueden ser muy competitivas y mediante un pensamiento más profundo se podría tener que elegir entre ellas, pero tales elecciones son mucho más accesibles a los estudiantes normales si se les facilita esta manera de procesar la información conjuntamente que en el caso de que no se les hubiera dado este acceso.

La tercera impresión es que casi todo lo que los estudiantes necesitan para defender sus opiniones está contenido en estos organizadores gráficos. Si se les reta con un “¿Por qué?” los alumnos pueden regresar al organizador gráfico y encontrar allí el material que el o ella pueda necesitar para defender su opinión. “Mirad” podría decir el alumno, “todos los factores importantes están a favor, son “pros”, y solo hay un pero, un aspecto menor al que podríamos hacer frente.”

II.5 Reuniendo información de importancia.

Así pues ¿qué fue lo que pasó en la clase de la señora Hagevik entre el tiempo en que los estudiantes desarrollaron su lista de opciones y factores a considerar y el tiempo en que completaron estas matrices para poder hacer una elección?. Hay cuatro formas básicas que he visto de cómo llevar esta actividad al aula. Una de ellas, no suele funcionar bien. Se trata de cuando el profesor le pide a los estudiantes regresar al libro de texto para llenar los detalles. Los libros de texto por lo general no están lo suficientemente desmenuzados y esto bien se convierte en una actividad frustrante para los alumnos, bien pierden el interés. La segunda forma implica la tarea del profesor intentando contener la lección dentro del aula. El profesor puede traer como complemento libros, artículos y material que haya extraído de Internet, e incluso videos y DVDs sobre fuentes de energía. El profesor debe, por supuesto, asegurarse de que el material es lo suficientemente amplio como para que los estudiantes puedan encontrar la información que necesitan de él. La tercera forma consiste en hacer de esto un proyecto de investigación en la biblioteca o en Internet. Esto lleva algún tiempo, así que el profesor debe estar seguro de que dispone de él. Finalmente, otra vez con tiempo suficiente, el profesor puede hacer del mundo un recurso para los estudiantes y decirles que de donde quiera que piensen que pueden obtener dicha información es juego limpio. Si quieren saber el precio de un panel solar podrían, por ejemplo, buscar en algún lugar que los venda y bien por teléfono o bien por email preguntarles para obtener la información que ellos necesitan.

La señora Hagevik combina el tercer y el cuarto enfoque. De hecho ella ayudó a cada grupo a desarrollar un plan de investigación para obtener información acerca de las opciones que estaban considerando, incluso hasta el punto en que si el grupo quería, podía dividir la labor (un par de estudiantes buscaría por Internet, otro en la biblioteca escolar, etc) y ella les ayudó a elaborar un plan para hacerlo.

II.6. Certificación de la exactitud de la información.

La profesora Hagevik también tuvo cuidado a la hora de advertir a sus alumnos sobre el peligro de hacer esto. Ya había presentado a sus estudiantes la idea de que podían desarrollar una estrategia de pensamiento cuidadoso y con destrezas cuando estuvieran reuniendo información sobre lo probable de que la información fuera veraz y de confianza analizando la credibilidad de la fuente de información.

Ya les había presentado este mapa de pensamiento para este pensamiento con destrezas y en realidad, ya lo habían practicado muchas veces.

JUZGAR LA FIABILIDAD DE LAS FUENTES ESCRITAS	
El autor	
<input type="checkbox"/>	¿Quién?
<input type="checkbox"/>	¿Antecedentes?
<input type="checkbox"/>	¿Profesión?
<input type="checkbox"/>	¿Sezgo o interés especial?
Contenido escrito	
<input type="checkbox"/>	¿Dónde se publicó?
<input type="checkbox"/>	¿Reputación de la publicación?
<input type="checkbox"/>	¿Cuándo se publicó?
<input type="checkbox"/>	¿Cuál es el género de la fuente impresa?
Fuente de información	
<input type="checkbox"/>	¿Es el autor el observador?
<input type="checkbox"/>	Si es así, ¿Cómo llevó a cabo la observación?
<input type="checkbox"/>	Si no, ¿De dónde obtuvo el autor esa información?
<input type="checkbox"/>	¿Es esa fuente fiable?
Otros/Corroboración	
<input type="checkbox"/>	¿ Hay alguien más que plantee lo mismo?
<input type="checkbox"/>	¿Hay alguna otra evidencia aparte de estos planteamientos? ¿Qué evidencias son estas? ¿Cuán poderosas son?

Así que les aconsejó el uso de esta estrategia de nuevo preguntando si pueden prever los problemas acerca de cómo obtener información de tipo que estaban buscando, por ejemplo acerca de algunas fuentes de energía a menudo controvertidas como la energía nuclear. Algunos de los estudiantes recogieron esto inmediatamente, remarcando que tenían que estar seguros de que la información era fiable. Ella sugirió, entonces, que cada información que obtuviesen tenían que certificarla como verdaderamente fiable y estar dispuestos a defenderla cuando la trajeran. Ella les sugirió que hicieran especialmente esto con respecto a Internet. Y lo hicieron!.

II.7. Del buen pensamiento a la buena escritura.

Para redondear esta actividad, la profesora Hagevik le pide a sus alumnos que hagan algo por escrito. Uno de los temas de su clase durante todo el año ha sido el ayudar a los estudiantes a desarrollar el hábito de comunicar sus ideas con claridad y precisión. En este caso les pide que imaginen que ahora deben dar un discurso a un Comité del Congreso en el que afirman su recomendación y explican sus razones mostrando al mismo que sus recomendaciones están basadas en un pensamiento riguroso y profundo.

A menudo los estudiantes que desarrollan un pensamiento riguroso, tiene problemas a la hora de plasmar ese pensamiento en una buena escritura. La señora Hagevik ha adoptado una técnica empleada por otros profesores para ayudarles a superar este obstáculo: utilizar un formato explícito para escribir un discurso persuasivo. Sería parecido a lo siguiente:

ESCRITURA PERSUASIVA BASADA EN LA TOMA DE DECISIONES CON DESTREZAS

PÁRRAFO 1,

- 1) Contar la situación que hace necesaria la decisión.
- 2) Señalar el propósito de la carta
- 3) Dar varias de las opciones que se han considerado
- 4) Hacer una recomendación.

PARRAFO 2.

Este párrafo es para discutir las consecuencias positivas de vuestra opción. Señalar la consecuencia, darle el apoyo, y después darle el valor y el por qué. Citar de 2 a 3 consecuencias.

PARRAFO 3.

Este párrafo es para informar a la persona a la que estás escribiendo que alguna de las consecuencias de tu opción podrían ser negativas. Señalar la consecuencia, darle su apoyo y contar el valor y el por que. El número de consecuencias dependerá del número de negativas que tengas.

PÁRRAFO 4.

Compara tu opción con al menos otras 2 opciones explicando por que las consecuencias de tu opción son mejores que las de las otras 2.

PARRAFO 5.

Reformula tu recomendación dando sus más importantes consecuencias positivas. Con frases cerradas como por ejemplo: *Gracias por su consideración, por favor considere mi recomendación.*

La señora Hagevik se preocupó por si esto era tomado por sus alumnos como un “escribir con fórmula”. Pero después de recibir sus trabajos se dio cuenta que esto de escribir con una plantilla era como darles una estructura. Los detalles, que exigían formular un minucioso y profundo pensamiento, se dejaron a los alumnos. Muchos estudiantes, de hecho, se pusieron a la altura de la ocasión y elaboraron escritos que se tomaron muy en serio.

III Integrando la enseñanza directa del pensamiento con destreza con la enseñanza de contenidos.

III.1 Incitando a los alumnos a articular, evaluar y planificar su pensamiento.

Sin embargo, la señora Hagevik no ha completado su unidad. Ella había aprendido, a través de las actividades de desarrollo de su equipo, que era importante en esas lecciones de integración que los estudiantes que trabajan desde el pensamiento de lo que estaban haciendo centrado en los contenidos cambiaran a pensar en su forma de pensar y así participar en varios tipos de metacognición que guiara su planificación como lo harían el mismo tipo de pensamiento de nuevo si fuera requerido. Para esta tarea les presentó un procedimiento de cuatro pasos y les involucró a pensar juntos y compartir sus ideas. El procedimiento se inició con que los estudiantes identificaran el tipo de pensamiento que estaban empleando y después que describieran como lo hacían. Luego les preguntaba: ¿Era esta una buena forma de llevar a cabo este tipo de pensamiento? o ¿necesita el procedimiento modificación? Si es así, como modificarlo. Y después: ¿cómo puede transformarse en un plan explícito para llevar a cabo el mismo tipo de pensamiento otra vez?

En efecto, la Sra Hagevik había aprendido la eficacia de determinado tipo de estrategia metacognitiva que mis colegas y yo llamamos “subir la escalera de la

metacognición”. Una vez los estudiantes alcanzan este punto, la profesora Hagevik puede retirar algunos de los andamios que ha construido en esta unidad y decirles a los alumnos mientras les da más práctica en la toma con destreza de decisiones, “emplea la toma de decisiones con destreza para pensar a través de este nuevo asunto”. Ella estará a lo largo del camino que les conduce a sus estudiantes a internalizar estas estrategias y procesos para que puedan por si mismos después guiar sus propios pensamientos seleccionando las estrategias que van a emplear y los hábitos mentales que pondrán en práctica al servicio de sus necesidades de pensamiento. Y harán todo eso cuando la profesora Hagevik no esté a su alrededor para recordárselo, al igual que los buenos jugadores de rugby pueden evaluar una situación y tomar decisiones rápidas sobre lo que harán en el campo sin que sus entrenadores les digan lo que tiene que hacer. Esto también pone en marcha la práctica guiada previa tanto como lo hace para la buena enseñanza el pensamiento con destrezas.

Resumen y Conclusión.

Rita Hagevik, profesora de 7º grado en una escuela urbana de Primaria, ha fusionado y empleado muchas estrategias educativas para la enseñanza de habilidades de pensamiento que puede que haya aprendido poco a poco, pero esta vez se utilizan en el contexto de una experiencia rica de aprendizaje basada en el pensamiento coordinado de sus estudiantes en el que integra la enseñanza directa de importantes destrezas de pensamiento y hábitos mentales con las enseñanza de contenidos. El resultado es la presentación de ideas bien informadas y sostenidas sobre algún tópico importante en el curriculum y el posterior desarrollo de estas destrezas de pensamiento y hábitos mentales.

Lo que ha hecho la profesora Hagevick es típico de muchas otras profesoras que enseñan en diferentes niveles, en diferentes áreas y asignaturas, centrando su atención en diferentes habilidades de pensamiento y hábitos mentales, todo en el contexto del currículo oficial en sus escuelas, distritos y naciones. No obstante todavía representa un pequeño porcentaje en estos colegios y distritos educativos. El modelo de enseñanza que Rita Hagevik utiliza, sin embargo, es bastante accesible a otros profesores. Piensa en ello. A largo plazo, sus alumnos están aprendiendo estrategias para pensar lo que les beneficiará para el resto de sus vidas. Y mientras tanto, la profundidad en la comprensión de sus contenidos, su interés en las asignaturas que están aprendiendo y su retención se ha incrementado notablemente.

Para mí, así debería ser la educación.

ROBERT J. SWARTZ
January, 2008, Revised July 20



