

ACEPTAR EL RETO

Nuevas direcciones de la ciencia y la tecnología en los programas de educación secundaria en Alberta, Canadá

Raja Panwar

En un viaje reciente del director de la revista a la provincia de Alberta, Canadá, el doctor Panwar aceptó entregar a la revista el presente artículo. Vale la pena decir que en el Canadá cada provincia goza de una independencia prácticamente total para la definición de sus planes y programas de estudios y que en ello intervienen grandes sectores de la sociedad. Es interesante el esquema al que han llegado, con cursos de ciencia integrada a la vez que de profundidad disciplinaria (física, química, biología), que se toman en función de la orientación vocacional de cada estudiante, pero todos ellos basados en las conexiones Ciencia-Tecnología-Sociedad, tan aceptadas actualmente en todo el mundo para este nivel de educación. El doctor Panwar hace énfasis en las etapas de diseño curricular, más que en los contenidos de los cursos o en la capacitación de profesores. En la parte final, Panwar nos da las primeras indicaciones acerca de la aceptación del nuevo esquema, que aún no está exento de problemas. Esperamos que el escrito sea de interés para los lectores docentes del nivel de educación media superior, para que conozcan la dirección de la innovación curricular en aquel país.

El público exige mucho del sistema educativo. El reto para quienes actualmente se dedican a la planeación de los programas escolares es encontrar formas eficaces de responder a aquellas exigencias y, al mismo tiempo, recurrir a la mejor teoría y práctica educativas. Las tareas de las personas que diseñan los programas de estudios son dos: desarrollar un programa de estudios coherente y balanceado, y lograr un amplio consenso general del público que apoya el programa.

En Alberta, Canadá, el gobierno de la provincia respondió a las exigencias para una mejor educación científica, realizando consultas y debates con grupos que tenían interés en el asunto. La meta de esta consulta fue lograr una visión común y esbozar objetivos amplios de los programas antes de desarrollarlos, junto con los materiales para los estudiantes.

Alberta Education, Edmonton, Alberta, Canadá.

Traducción: Prof. Joseph Doshner.

Corrección: Lic. Gloria Pombo Gordillo.

Recibido: 25 de marzo de 1994.

La tarea del Departamento de Educación de Alberta abarcó la planificación estratégica, el desarrollo de los principios consultivos, las pautas, las políticas y las metas de los programas (incluyendo conocimiento, habilidades y conexiones CTS [Ciencia, Tecnología y Sociedad]) para la educación científica; y productos como paquetes de programas que indican las expectativas y normas para el aprendiente, materiales suministrados, herramientas de evaluación y materiales para la educación a distancia.

Este trabajo esboza los principios orientadores y los procesos para una consulta significativa; asimismo, describe experiencias prácticas e innovaciones en el desarrollo de un programa. La información presentada tiene implicaciones para los responsables de formular las políticas y programas educativos en una sociedad exigente.

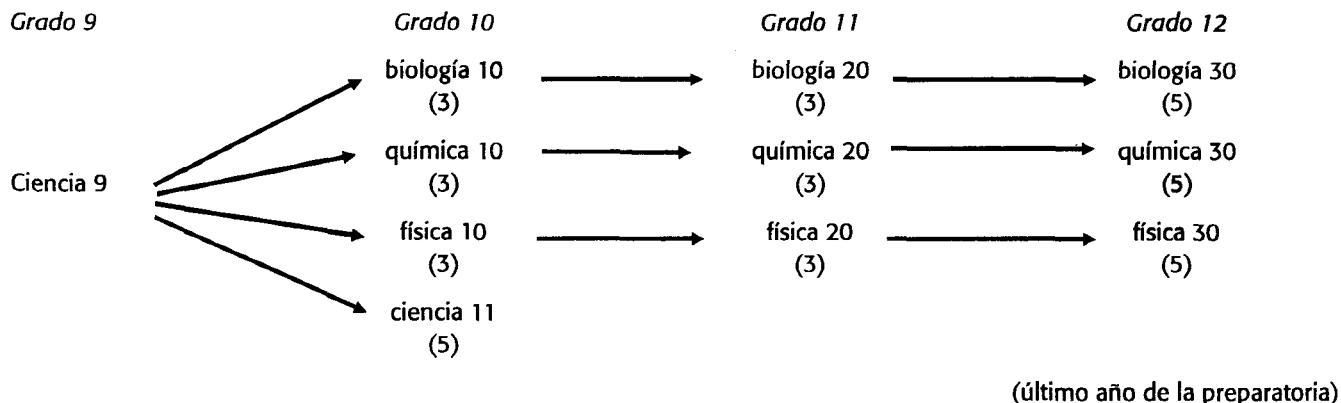
INTRODUCCIÓN

Las exigencias actuales para un sistema educativo público que sea más adecuado, surgen después de haberse dado cuenta de que las necesidades, tanto de los estudiantes como de la misma sociedad, están cambiando rápidamente. Los ciudadanos de las naciones desarrolladas están sufriendo una economía estancada y, por lo tanto, se hacen más conscientes de la necesidad de un sistema educativo de alta calidad para mantener un alto nivel de vida y competir en una economía global. Muchas personas están preocupadas especialmente en cómo la rápida innovación tecnológica, la aparición de una economía integrada y sumamente competitiva y el conocimiento en pleno desarrollo alterarán de un modo drástico sus vidas y el futuro de sus niños. Consideran a la educación como la clave para formar el futuro de una nación.

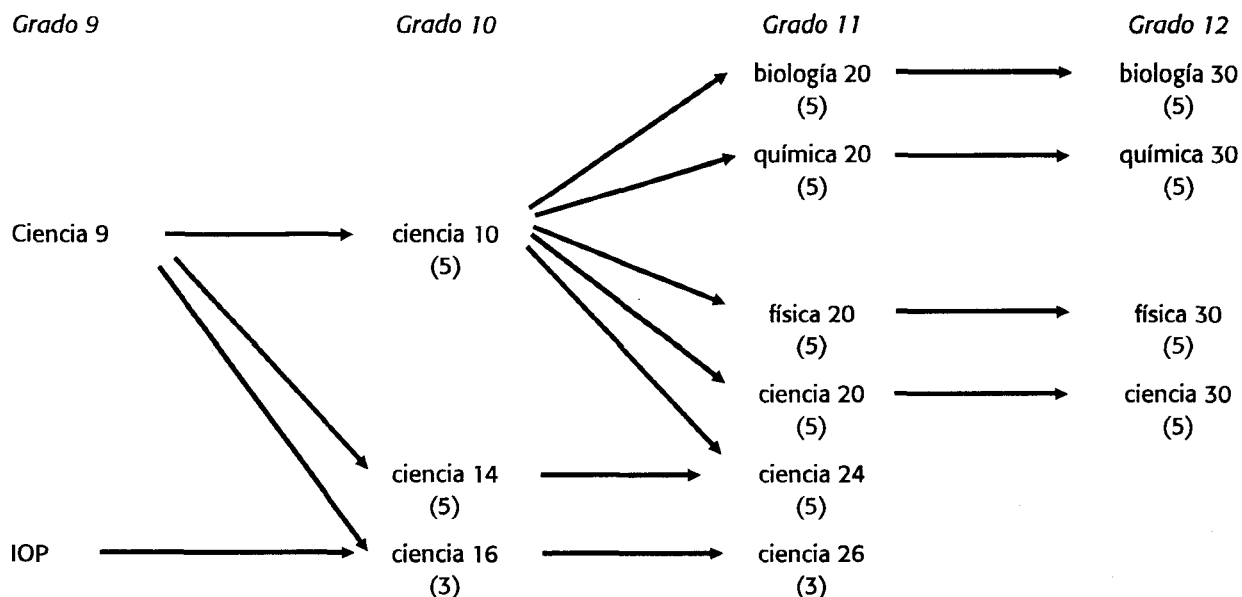
En Alberta, los líderes de los negocios y de la comunidad, los padres de familia y la gente de cualquier condición, le dicen al gobierno que se necesita un sistema educativo de clase mundial para competir en un mundo del siglo XXI. El reto para aquéllos que actualmente están ocupados en la planificación de los programas para las escuelas, es encontrar formas para responder efectivamente a esas exigencias y, al mismo tiempo, utilizar las mejores teorías y prácticas educativas. Las tareas de las personas que desarrollan programas son dos y son concurrentes: establecer un amplio consenso social acerca de lo que los estudiantes deben aprender en la escuela y desarrollar un currículo completo, balanceado y novedoso.

Tabla 1. Viejo y nuevo programas de ciencia para la educación preparatoria y estructura del mismo.

Antigua estructura del programa y cursos de ciencia



Nueva estructura de programas y cursos de ciencia



(3) quiere decir medio curso que se ofrece durante 62.5 horas.

(5) quiere decir curso completo que se ofrece durante 125 horas.

Las tres primeras alternativas se recomiendan para estudiantes que van hacia carreras técnicas o científicas. La línea ciencia 10-20-30 para las humanidades y el área económico-administrativa, la ciencia 14-24 para estudiantes de arte y la ciencia 16-26 para técnicas medias.

En Alberta un gran número de interesados tienen derecho a expresar su opinión acerca de lo que aprenden los estudiantes. Escuchar, consultar y reconciliar puntos de vista, muchas veces conflictivos, para establecer un asunto de mutuo interés son deberes esenciales para las personas que desarrollan los currículos (empleados de gobierno). Sin tal discusión y esfuerzo público,

probablemente el programa no recibirá el apoyo social.

Este trabajo delinea los principios y las pautas para una consulta exitosa. Estas ideas se basan en las experiencias logradas durante el desarrollo inicial de un nuevo currículo en ciencia para una preparatoria en Alberta.

PRIMEROS DESARROLLOS

En 1985 una política del gobierno de Alberta exigió el desarrollo de un programa para ciencia integrada (Ciencia 10-20-30), que consistía en una secuencia de tres cursos como una alternativa para los tradicionales especializados en biología, química y física. La política estipuló que los programas de las ciencias para la preparatoria deberían "incluir una comprensión de los conceptos científicos básicos y su aplicación a nuestro mundo". Como respuesta a esta política, el gobierno decidió asignar el doble de tiempo a los programas de biología, química y física al nivel del grado 11, y ofrecer cada uno de estos programas conjuntamente con el nuevo programa de ciencia general. Mientras la junta de educación y los administradores apoyaron la estructura del programa propuesto y las directivas generales para el programa de ciencias, la Asociación de Maestros y Administradores de la preparatoria tuvieron la preocupación de que el reparto del tiempo aumentado dificultaría a los alumnos estudiar otras materias de igual importancia para que recibieran una educación completa.

Cuando el Departamento de Educación envió los proyectos de los nuevos programas de ciencia a las preparatorias, universidades, asociaciones educativas y a la gente de Alberta, se recibieron más de 200 cartas de personas con serias preocupaciones. Entre estas personas se incluyen voces poderosas del cuerpo docente, de las ciencias, de las universidades, de los negocios y de la industria. Los medios de comunicación describieron los programas de ciencia, especialmente la nueva ciencia general (Ciencia 10-20-30), en estos términos: "pobre en ciencia verdadera, pero lleno con la importancia sociológica de la ciencia para nuestra sociedad." Las asociaciones profesionales para ingenieros y doctores se opusieron a "suavizar la ciencia en las preparatorias". Los miembros del profesorado de la Universidad de Alberta describieron el programa de ciencia general como "en gran parte dedicado a aplicaciones tecnológicas seleccionadas y a actuales problemas sociales de esta tecnología"; el resultado es que las ciencias sociales se enmascaran como ciencia. Los maestros se opusieron a la reducción del "tiempo escolar para ciencia estricta."

El gobierno decidió regresar al tablero de dibujo —tanto en términos de revisiones de programas como de la consulta. Cuando reanudaron las consultas públicas, se cambió totalmente el proceso y participaron diferentes grupos interesados en el asunto.

LOGRAR UN ACUERDO POR LA CONSULTA: LOS PRINCIPIOS Y LAS PAUTAS

En Alberta, todos los votantes y contribuyentes deciden acerca de lo que los estudiantes deben aprender desde los primeros días de su niñez y de los programas de primaria hasta el duodécimo grado. Entre los grupos de gran influencia sobre los asuntos de la educación se incluyen maestros ante grupo, estudiantes,

padres, directores, inspectores, miembros de la mesa directiva, asociaciones educativas, instituciones de posecundaria, el personal del Departamento de Educación y otras agencias y departamentos gubernamentales. Ya que la educación es una responsabilidad del gobierno provincial en Canadá, el ministro de educación es quien hace las decisiones finales.

A través de un proceso continuo de consulta, desarrollo y cumplimiento de programas, el gobierno de Alberta ha desarrollado estos principios orientadores:

Establecer una relación funcional con todos los depositarios en la reforma educativa

Una tarea obvia es identificar a los depositarios potenciales. La lista debe incluir desde aquéllos que se han mencionado, hasta aquéllos que tienen un interés en la educación de la juventud. Los primeros depositarios en el proceso de consulta realizado en Alberta fueron:

- Instructores de ciencia y científicos de las instituciones de posecundaria
- Maestros de ciencias en el nivel de secundaria
- Científicos, técnicos y maestros de ciencia que trabajan en las asociaciones profesionales
- Representantes de negocios e industrias orientados hacia la tecnología
- Oficiales de los departamentos y agencias de gobierno orientados hacia la tecnología.
- Representantes de asociaciones de escuelas y de padres de familias
- Directores de escuelas

Los representantes de los grupos de depositarios llegaron a formar parte de una amplia red de toda la provincia para compartir información e ideas. Por medio de esta red, el Departamento de Educación pudo informar a los grupos de depositarios acerca de futuras oportunidades para una estrecha coordinación, esfuerzo, extensión, regulaciones e implicaciones potenciales de los cambios propuestos.

En cualquier proceso de consulta deben reconocerse las necesidades, la autoridad y las responsabilidades de todos los depositarios y en particular, los papeles que aquéllos deben desempeñar en el proceso de toma de decisiones. En Alberta, llegó a ser evidente que muchos grupos pueden influir en la política educativa del gobierno y en el desarrollo subsecuente de un programa científico. Por ejemplo: las facultades de ciencia en las universidades de Alberta tienen mucha autoridad e influencia, pues determinan si un curso para el grado duodécimo es un prerequisite aceptable para los cursos de ciencia en el primer año de universidad.

Las influencias sobre la política educativa y los programas de enseñanza de la ciencia presentan algunas interesantes pre-

guntas por contestar que requieren más investigación. Fensham (1993) ha descrito la influencia en el desarrollo del currículo (particularmente el currículo que es visto como "competencia" para biología, química y física) por "científicos académicos y maestros académicos." En Alberta algunos de estos grupos utilizaron eficazmente los medios de comunicación para presionar el brazo político del gobierno. Estas influencias poderosas, y a menudo demandas conflictivas, hicieron extremadamente difícil la tarea de desarrollar el currículo. Tuvieron que mantener amplios y balanceados programas (incluyendo los de ciencia general y conexiones CTS tanto en todos los programas como en los estudios tradicionales de ciencia) y aun mantener confrontaciones políticas al mínimo.

Consulta oportuna en puntos claves del proceso

El Departamento de Educación de Alberta consultó con los depositarios antes de tomar las decisiones esenciales. Las primeras consultas resultaron útiles. Ayudaron a los que desarrollaban el currículo a esbozar y reafirmar las direcciones y metas de la política para los programas de ciencia. Además, dieron confianza a los grupos para interesarlos respecto del compromiso sincero del Departamento en la consulta.

Cuando se habían escrito los primeros borradores y materiales para el programa, se invitó a los grupos a revisarlos y a estudiarlos para asegurar que sus ideas habían sido incorporadas. Un conjunto de individuos ofrecieron consulta y apoyo continuos para desarrollar las actividades del currículo.

Para manejar el proceso de recibir asesoría de varios grupos, quienes desarrollaban los programas establecieron claramente las responsabilidades de cada uno de ellos: unos reafirmaron las direcciones de la política general; otros proporcionaron respuestas a preguntas específicas relacionadas con "conceptos científicos básicos" y "habilidades científicas esenciales". Algunos depositarios ejercieron el papel de consejeros y otros realizaron la toma de decisiones. Cada grupo entendió perfectamente qué papel debía desempeñar.

Las consultas con varios grupos emprendieron éstos y otros temas:

- Las metas de la enseñanza
- Las expectativas esenciales de aprendizaje para los estudiantes
- Características personales deseables que deben desarrollarse como resultado de la enseñanza científica
- La naturaleza y las necesidades del estudiante y de nuestra sociedad en continuo cambio
- El corpus de los conocimientos y habilidades científicos y su importancia para el aprendizaje y pensamiento del estudiante
- El ambiente de aprendizaje en la escuela, la comunidad y el hogar; las necesidades de los maestros, las facilidades y

equipo necesario.

El hecho de reunir a todos los grupos de depositarios para discutir la necesidad de un cambio y para hacerles entender las exigencias conflictivas, es una parte muy importante del proceso. La meta de esta fase es educar a los grupos en el complejo asunto de la reforma. Convencerlos de la necesidad de incluir las conexiones CTS en el programa fue uno de esos temas.

Asegurar que los diferentes depositarios se escuchen y a su vez sean escuchados

Muy a menudo los grupos de depositarios consideran la solución de un problema o asunto específico con una perspectiva muy estrecha. Por ejemplo: los integrantes de la facultad de ciencias pueden considerar la mayor meta de la enseñanza de éstas como una preparación para estudiar más, mientras que los negocios y la industria podrían considerar el propósito de la enseñanza científica como un medio de poner los cimientos para la innovación tecnológica y el arte de proyectar una empresa. Si para los responsables en el desarrollo de los programas de las ciencias es importante escuchar estos puntos de vista, igualmente es que los depositarios atiendan las consideraciones e inquietudes de cada uno de ellos.

Para reunir los grupos de depositarios que discutieran los nuevos programas científicos, se celebraron foros por toda la provincia. En éstos, el moderador (que fue el jefe de programas del Departamento de Educación), se mantenía al margen para permitir que los varios grupos discutieran entre sí los asuntos centrales. El hecho de permanecer a un lado ayudó a ver a las personas que no era nada fácil considerar las exigencias competitivas y tomar decisiones.

Reconciliar los puntos de vista de los depositarios para establecer asuntos de mutuo interés

Una vez que los grupos de depositarios hayan reconocido la necesidad de tratar las exigencias competitivas, están listos para considerar una visión en común. Ésta es una etapa clave, donde el éxito o fracaso del proyecto está en juego. Si esta etapa se negocia exitosamente, las tareas restantes, aunque sean enormes, pueden realizarse más fácilmente. Para facilitar el logro de una visión comunitaria, los grupos deben orientarse con preguntas como éstas:

- ¿Qué comprende el éxito en las ciencias para el estudiante y la sociedad?
- ¿Cuáles son los elementos del éxito y cómo están relacionados?

En este punto, se pueden establecer a grandes rasgos las metas para la enseñanza de las ciencias y las submetas para cada fase del plan de trabajo desarrollado. Ahora la labor detallada del

programa puede empezar realmente.

Aun en esta etapa debe enfocarse una y otra vez la visión. Grupos de consulta pueden interesarse en los detalles del programa y perder de vista las amplias metas establecidas anteriormente.

Proveer información y retroalimentación

Proveer información correcta y actual a los grupos de consulta fue un gran compromiso. Muy a menudo, los integrantes de estos grupos sostenían puntos de vista anticuados basados en experiencias personales y tenían información insuficiente relacionada con la enseñanza de la ciencia. Por ejemplo: algunos grupos de consulta pensaban que el número de estudiantes de ciencia en Alberta estaba declinando. Los datos de las inscripciones contradijeron esta opinión.

El punto central de todas las discusiones fue identificar las implicaciones y hacer proyecciones basadas en los cambios y acciones propuestos (por ejemplo: las implicaciones para organizar los horarios de los cursos de ciencia y las predicciones acerca de la inscripción de los estudiantes para cada curso).

A menudo, había que recordar a los grupos las limitaciones actuales para proveer personal, recursos y tiempo. Por ejemplo: los planes para maestros en servicio y nuestros métodos de recolectar información válida para la práctica, dependían, en gran parte, de factores como efectividad y costos.

Encuadre del trabajo

Alcanzar las metas del nuevo programa de ciencias requería nuevos métodos de hacer las cosas. En muchas ocasiones, esto significaba cambios radicales de las prácticas anteriores. Por ejemplo: el borrador del libro de texto y del programa de estudio para el plan de ciencia integrado se sometieron a prueba simultáneamente. El resultado fue una mejor armonía entre el texto del estudiante y el programa de estudios.

Las tareas debían manejarse lo mejor posible. Por ejemplo: durante el análisis de los tres libros de texto para la preparatoria, que fueron elaborados especialmente para el programa de ciencia integrado, se asignaron varias tareas a personas bien calificadas para realizarlas. Se pidió a un integrante de la facultad de ciencias que comentara la precisión de la ciencia en el texto y, al mismo tiempo, se acudió a un ingeniero para que proporcionara ejemplos de aplicaciones cotidianas de tecnología. A los maestros de ciencias se les solicitó sugerir formas en las que se podría hacer más significativo el material para los estudiantes.

Individuos específicos fueron responsables para la organización y el desarrollo de los programas de estudio. A personas de otras secciones del Departamento de Educación correspondió el desarrollo de materiales para educación a distancia y los exámenes para el grado duodécimo, basados en las metas y los documentos del nuevo programa.

Validar los prototipos y productos finales

Al principio, los científicos que analizaron los documentos y materiales del programa se sentían incómodos con respecto de la inclusión de las aplicaciones sociales de la ciencia y de la tecnología. Pensaban que los estudiantes no tenían una comprensión adecuada de los complejos procesos científicos que sostenían cada asunto. Por otro lado, los maestros querían ver más énfasis en las conexiones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS), ya que así los programas serían más significativos para los estudiantes. Alcanzar un balance de perspectivas resultó difícil y tomó mucho tiempo. Actualmente las conexiones CTS no son problemáticas para estos mismos científicos. Es un logro notable el hecho de haber incluido con éxito CTS en el programa, dada la naturaleza y estructura de los grupos de consulta. Ahora, la mayoría de los grupos lo ve como una innovación deseable.

Para cada etapa del desarrollo del programa de estudios y de los materiales para éste, se pide a un comité de expertos, que incluye científicos, ingenieros y maestros, validar el contenido. Se sometieron a prueba el programa y el borrador del texto en 35 escuelas; éstas se comprometieron durante tres años (1991-1993) a rastrear un grupo de aproximadamente 5000 estudiantes desde el grado décimo hasta el grado duodécimo. Los maestros en el plan piloto recibieron tres años de entrenamiento coordinado para enseñar los nuevos programas sin costo alguno para sus escuelas.

Celebrar logros conjuntamente

Es preciso celebrar tanto acontecimientos importantes como productos terminados. También es fundamental reconocer a los individuos que han mostrado liderazgo y compromiso para obtener la visión del programa, especialmente aquéllos quienes han contribuido voluntariamente con su tiempo. Un proceso de cambio similar al que aquí se trata es el resultado de las aportaciones de todos los grupos e individuos participantes.

Resultados y productos del proceso de consulta

Como resultado del proceso de consulta usado en Alberta, los grupos de depositarios tienen una mejor comprensión y aprecio de los complejos asuntos relacionados con la enseñanza de la ciencia. Los nuevos programas —aunque mantienen muchas de las metas originales— han sido influidos fuertemente por los grupos de depositarios, especialmente en la parte del programa que trata de conocimientos y habilidades. El resultado de este proceso es nuevos programas de ciencia como se puede ver enseguida:

(A) METAS

- Todos los egresados de las escuelas en Alberta estarán bien preparados para vivir en una sociedad altamente científica y tecnológica.

y

- Los estudiantes cuya intención es dedicarse a carreras especializadas en las ciencias tendrán oportunidad de adquirir conocimientos, habilidades y actitudes avanzadas.

(B) CONTENIDO

Los nuevos programas de ciencia tienen como base una visión en común que refleja el contenido. La orientación de la enseñanza de las ciencias se ha cambiado en varias formas:

- Las conexiones de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) forman una parte integral de los cuatro programas: de biología, de química, de física y de ciencias integradas.
- Los estudiantes están más activamente involucrados en "hacer ciencia".
- Los alumnos están aprendiendo acerca de los procesos de la ciencia; acerca de una cosmovisión científica; acerca de carreras en ciencias y aprenden que ésta es una actividad humana.
- Los aprendientes han aumentado sus oportunidades para entender grandes ideas y considerar a la ciencia como un cuerpo unificado de conocimientos en Ciencia 10 y Ciencia 20-30. Aquéllos que desearan especializarse en las disciplinas tradicionales tienen la oportunidad de hacerlo.
- Hasta donde es posible, las fronteras entre las disciplinas científicas han sido "suavizadas."

(C) COMPONENTES

En Alberta, los programas de estudio tienen el *status* de un documento legal y deben expresar con claridad las expectativas del estudiante: qué deben saber, qué pueden hacer y cómo serán después de terminar el curso y el programa. Los programas de estudio incluyen una razón de ser y la declaración de una filosofía: Expectativas Generales para el Estudiante (GLES) y Expectativas Específicas para el Estudiante (SLES). Las GLES son declaraciones concisas donde se identifica lo que los estudiantes deben saber y lo que pueden hacer al terminar el programa. Las SLES son conocimientos constituyentes, habilidades y conexiones CTS e identifican una extensión de contextos de aplicación.

(D) Normas y logros del estudiante

Las expectativas de aprendizaje de los nuevos programas de ciencia proponen estándares altos. Ejemplos de realización se están desarrollando para diferenciar entre una "norma aceptable" y una "norma de excelencia".

DISCUSIÓN

El método de consulta permitió al Departamento de Educación de Alberta involucrar a los grupos de depositarios como socios en la educación y, al mismo tiempo, desarrollar un programa de

ciencia pedagógicamente sólido, innovador y que tuviera un amplio apoyo. Las lecciones aprendidas en el proceso de consulta actualmente se están aplicando al sistema de revisión para la matemática en el nivel de preparatoria.

Sin embargo, el procedimiento de consulta no ha sido un éxito rotundo con respecto del nuevo programa de Ciencia integrada 20-30. Los grupos con base en ciencia y tecnología se inclinaban a apoyar un programa cabal para el estudiante académico, quien planea proseguir estudios en humanidades en el nivel universitario o programas de tecnología en escuelas. Por otro lado, el cuerpo de administración de la preparatoria dice que a los alumnos con inclinación académica les son útiles programas de tres disciplinas y los pueden manejar mejor. Además, dice que deben reducirse las normas para el programa integrado de Ciencia 20-30 para que los estudiantes con menos inclinación al estudio teórico, puedan también tener éxito en estos cursos.

Aunque Ciencia 30 se reconoce como un curso para posecundaria, pocos programas de humanidades para la universidad y colegios lo recomiendan como un prerrequisito preferente. En las universidades de Alberta, la facultad de ciencias por lo general lo considera como un "requisito que no va a ningún lado", pues ofrece al estudiante insuficientes fundamentos para los cursos de primer año en biología, química y física. Asimismo, facultades como las de artes, pedagogía y comercio no han preferido Ciencia 30 todavía como un prerrequisito en las ciencias para iniciar sus estudios, a pesar de que el programa de Ciencia 20-30 fue desarrollado, hasta cierto punto, para satisfacer las necesidades científicas de la capacidad de leer y escribir de esos mismos estudiantes. Hasta la fecha, los maestros, los consejeros y los padres no aconsejan a los estudiantes que se inscriban en Ciencia 20-30.

La validación por la práctica de nuevos programas de Ciencia en el nivel preparatoria terminará a fines de junio de 1994. El Departamento de Educación de Alberta, junto con el cuerpo administrativo de la preparatoria y la Asociación de Maestros de Alberta, está identificando los factores, la estrategia y procesos relacionados con el cumplimiento exitoso de Ciencia 20-30. La innovación continua en la enseñanza de las ciencias aún es la meta a largo plazo del Departamento. ■

REFERENCIAS

- Alberta Education (1989) *Who Decides What Students Should Learn in School... And How?*, February 10, 1990, Calgary Sun. July 11, 1989.
- Fensham, P.J: (1993) Academic influence on School Science Curricula. *Journal of Curriculum Studies*, 25 [1] 53-64.
- Government of Alberta (1985). Secondary Education in Alberta, Policy Statement.