

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN

El SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (SEMS, 2004), y en lo particular la DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL (DGETI, 2007), realiza actualmente programas orientados a promover la mejora continua en sus servicios, a través de la instrumentación de una amplia reforma educativa. La reforma educativa se inició en el 2004 y consiste en una reforma curricular (EBT, 2004) y en una reforma didáctica (MEMST, 2004). Los ejes de esta reforma están sustentados en una concepción pedagógica que va de Bleger (1983) a Delors (1994). Tiene como antecedente importante a los clásicos del cognoscitivismo europeo como Piaget (Munari, 1999) y Vigotsky (2004), así como a los del cognoscitivismo norteamericano, como Bruner (1972) y Ausubel (1968). Sus promotores locales en cátedras, ponencias, conferencias, publicaciones especializadas y libros son Toledo (1998), Ramírez y Sosa (2006), Zabala (2000) y Santos (2000).

A la vuelta del nuevo sexenio se instrumenta una nueva reforma educativa, denominada reforma integral (Széquely, 2007b), en la cual se consideran un conjunto de políticas educativas de carácter compensatorio (principalmente el programa de becas), una normatividad actualizada a las nuevas necesidades, un sistema de evaluación integral, la ampliación de la cobertura, un sistema de transparencia en la elección de las autoridades educativas, un sistema de rendimiento de cuentas frente al usuario final de los servicios educativos, entre otras. Cada una de estas políticas educativas están disponibles para su

consulta a través de la WEB de SEMS N.L. (Zséquely, 2007). Esta reforma integral refleja la perspectiva de la nueva administración de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (SEP), en la cual se enfatizan los factores que tienen que ver más directamente con el desarrollo social y se le da prioridad a políticas de corte compensatorio. Sin pretender negar la reforma didáctica (MEMST, 2004) y curricular (EBT, 2004) se quiere ahora complementarla. De ahí la nueva denominación de reforma integral (Szequely, 2007). Abundar en la caracterización de ambas fases de la reforma es relevante porque los documentos oficiales de la Subsecretaría de Educación Media Superior dicen que el cognoscitivismo es el sustento de una política educativa, en sus aspectos didácticos y curriculares. Dicho sustento está desglosado en los dos documentos denominados Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica (MEMST, 2004) y Estructura del Bachillerato Tecnológico (EBT, 2004). El primero de ellos expone la filosofía educativa así como los fundamentos didácticos y pedagógicos de la reforma. En lo particular se describe el modelo de enseñanza basado en el aprendizaje. El segundo documento define la estructura de la curricula y formaliza las cargas académicas de cada módulo, así como las redefiniciones de las nuevas asignaturas y su carga bajo el nuevo modelo.

La misma evaluación de ingreso al bachillerato tiene fundamentos cognositivistas. Las categorías que conforman ésta prueba, tales como el razonamiento formal, la habilidades de lenguaje y las habilidades matemáticas provienen de un marco orientado en dicha concepción. Por lo tanto, estudiar el logro académico desde las competencias clave, supone el considerar factores cognitivos en la explicación del logro académico.

### 1.1 Cobertura Educativa y Eficiencia Terminal

Una preocupación importante, relacionada con la reforma educativa, tiene que ver con el tema de los indicadores educativos, particularmente aquellos sobre cobertura educativa (53.5 %), y eficiencia terminal (58.9 %) para el nivel de educación media superior (SEP, 2004). Estos indicadores son importantes parámetros en la estimación de las oportunidades de mejora del sistema educativo, y justifican una apreciación crítica de las condiciones de este sistema educativo en el período previo a la reforma.

### 1.2 El Informe PISA

Otra de las preocupaciones que fomentaron el establecimiento de la reforma educativa del 2004 al interior del subsistema de educación media superior fue el resultado de las evaluaciones de logro académico recibidas durante el 2003, en el reporte del PROGRAMA DE INDICADORES SOBRE LOGRO ACADÉMICO (PISA), en donde los estudiantes mexicanos de este nivel (15 a 16 años) tuvieron ejecuciones significativamente por debajo de la media de los países de la OCDE (PISA, 2005).

Las evaluaciones internacionales del tipo del informe PISA (2003) posicionaron el tema de las competencias transversales en el centro del debate educativo nacional. Se trata de un estudio que se realiza cada tres años que se lleva a cabo en un conjunto de países industrializados y se promueve a través los gobiernos que participan en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. El enfoque del estudio se centra en la evaluación de aptitudes relacionadas con la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos y habilidades a determinadas materias clave. La finalidad específica del

estudio fue el analizar las aptitudes para matemáticas, ciencias y resolución de problemas y lectura.

Explicar los factores que comprometen al servicio educativo en la educación media superior no es un asunto para ser analizado exclusivamente por especialistas. Es un tema que es importante para docentes, para administradores educativos y en general para funcionarios involucrados en la implementación de políticas educativas.

La razón principal es que este último conglomerado participa en forma directa en la implementación de dichas políticas educativas y cualquier proceso de mejora deberá considerar el papel relevante de ellos en el mismo. Los resultados de PISA cuestionaron seriamente a los criterios conceptuales que sustentaron las políticas educativas que se implementaban antes de la inclusión de la reforma en la educación media superior (PISA, 2005). En función de lo anterior se debe destacar que los indicadores educativos referidos y los resultados de la evaluación de PISA fueron datos relevantes en el momento en que la reforma educativa del 2004 fue implementada. En ambos casos se describe una situación de desventaja comparativa del servicio de la educación media superior.

### 1.3 Establecimiento del Problema de Investigación

El logro académico y el promedio de calificaciones son temas de investigación que ha sido abordados desde diferentes enfoques metodológicos y conceptuales. La evaluación llamada PISA es un examen de conocimientos y habilidades. Sus resultados permiten la comparación del logro académico de estudiantes de diferentes nacionalidades expuestos por la prueba a los mismos problemas. En este sentido el Informe PISA es una evaluación

de logro académico. Su sustento conceptual descansa en una interpretación cognitiva del capital humano, denominada por sus autores con el concepto de competencias clave (Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999).

En la literatura especializada, previa al informe PISA (2005), se destacan las aportaciones de Agodini (1997). El estudio los cambios curriculares, los llamados, *new basics* (la reforma educativa norteamericana) como factor importante en la explicación del logro académico. Este estudio sustentó su marco teórico en un enfoque de capital humano. Caudill and Gropper (1991) reportan en su estudio un instrumento de evaluación, sustentado en la teoría clásica del capital humano, el cual evalúa las capacidades de ejecución de los estudiantes. Las diferencias entre los puntajes de los estudiantes y sus características en términos de capital humano no resultaron significativas en el estudio. Moor and Keith (1992), por su parte reportan la elaboración de un modelo de capital humano diseñado para evaluar el éxito de los estudiantes. Ellas definen el éxito en función de la participación de los estudiantes en actividades y compromisos relacionados con sus aspiraciones profesionales. En los tres casos hay un instrumento diseñado sobre la base de una misma concepción teórica, la del capital humano, y se establece una relación hipotética entre la concepción que sustenta el instrumento de evaluación y determinados logros evaluados a través de las ejecuciones de los estudiantes. Este tipo de estudios no son nuevos. Los estudios que enlazan las evaluaciones de ingreso a la educación media, media superior y superior a la capacidad predictiva de las calificaciones escolares como

indicadores de logro académico se discuten en la literatura norteamericana desde los treinta (Linn, 1966).

El promedio de calificaciones es generalmente medido a través de un sistema de evaluación escolar que traduce los logros de un estudiante dentro de una gradación cuantitativa. Esto permite comparar el logro entre los estudiantes. Consecuentemente, el promedio ha sido representado a través de calificaciones escolares. Pese a la existencia de las contribuciones arriba señaladas, el promedio es un tema poco atendido en la literatura especializada, y muy particularmente en el caso de la literatura especializada mexicana.

Existen dos definiciones de logro académico que son utilizadas en este estudio: el logro académico es el promedio del conjunto de calificaciones que los alumnos obtienen en sus diferentes materias. Esta es la definición tradicional. Logro académico es igual a promedio de calificaciones. Cuando en esta investigación se habla de logro académico, se está haciendo referencia a la segunda definición, que se expresa a continuación.

La segunda definición describe al logro académico como una combinación lineal (el cálculo matemático no es un promedio pues incluye un coeficiente –diferente según cada autor-) de calificaciones asignadas desde diferentes asignaturas incluyendo algún factor de compensación (coeficiente). Esta definición de logro académico es la ajustada factorial (o combinación ajustada).

Cuando una generación es promovida, en el sentido académico del término, las expectativas de una comunidad educativa (estudiantes, profesores, padres de familia, trabajadores administrativos, etc.) se ven satisfechas. Sin embargo, el bienestar educativo

es un concepto más amplio que el de promedio de calificaciones, aunque para el caso que nos ocupa de momento, serán provisionalmente considerados como sinónimos.

Entre los estándares internacionales para hacer mediciones y comparaciones educativas entre diversos países, está el de la OCDE, basado en un modelo teórico de capital humano sustentado en el concepto de competencias clave (DeSeCo, 2005; Rychen, Salganik, and McLaughlin, 2001). Este modelo es el utilizado actualmente por la SEP para las nuevas mediciones de indicadores educativos a través de la prueba ENLACE.

Los nuevos indicadores educativos medidos por la prueba ENLACE (habilidades matemáticas y del lenguaje) son factores del logro académico (Rychen y Salganik, 2003).

Este estudio pretende contribuir a la explicación del logro académico desde una perspectiva teórica particular. Específicamente se propone evaluar la influencia de ciertas habilidades cognitivas de los estudiantes a través de los resultados de su logro académico, las llamadas competencias clave (OCDE, 2005; OCDE, 2006). Estas competencias clave son: habilidades de lenguaje, habilidades matemáticas y habilidades de razonamiento formal (DeSeCo, 2005). El marco conceptual que sustenta esta propuesta está representado parcialmente por la teoría clásica del capital humano, fundada por Schultz (1961), y de modo más amplio, por las versiones contemporáneas que son promovidas por la OCDE (DeSeCo, 2005).

En la concepción clásica, Schultz (1961) definió el capital humano como conocimientos y habilidades. En la versión de la OCDE el capital humano es concebido como la intersección entre “conocimientos, habilidades, **competencias** y otros atributos

que se integran individualmente y que son relevantes para el bienestar social, personal y económico” (OCDE, 2006). La diferencia entre ambas definiciones se focaliza en el concepto de competencias (OCDE, 2005). En consecuencia la pregunta de investigación principal en esta disertación es: ¿Las competencias clave son factores significativos en la explicación del logro académico?. Este es el problema de investigación de este estudio: los factores que explican el logro académico. En el interés de responder esta pregunta se formularon los siguientes objetivos.

#### 1.4 Objetivo General

El objetivo de este estudio es determinar la relación entre las competencias clave y el logro académico.

##### *1.4.1 Objetivos Específicos*

- Determinar las diferencias en los niveles de logro académico de los estudiantes de educación media superior tecnológica en la DGETI en Nuevo León.
- Establecer el grado de desarrollo de las competencias clave de los estudiantes de educación media superior tecnológica en Nuevo León.
- Determinar si esas competencias clave tienen una relación o influencia en el logro académico de los estudiantes referidos.
- Establecer el grado de influencia de cada una de las competencias clave, por separado, en el logro académico de los estudiantes de educación media superior tecnológica.

Para esta propuesta, este estudio tomó en consideración los indicadores de logro académico de los estudiantes de educación media superior de las instituciones denominadas Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETis) y Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTis) pertenecientes a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), Zona XIX en Nuevo León. Este estudio recolectó datos escolares de los jóvenes estudiantes quienes asisten a este subsistema educativo.

Estos datos provienen de la generación 2005 y se recogieron de la evaluación de primer ingreso (agosto del 2005). Además, un segundo grupo de datos fueron colectados de las bases de datos de la evaluación final o semestral de enero del 2006.

### 1.5 Justificación del Estudio

El desarrollo de este estudio es significativo desde varios puntos de vista. Desde el punto de vista social, esta investigación es importante porque la comprensión de los vínculos entre logro académico y competencias clave aporta elementos que permiten la optimización de los cada vez más limitados presupuestos de la educación media superior, en la medida en que dichas explicaciones nos acerquen a los mecanismos objetivos que condicionan los resultados académicos de nuestros estudiantes.

Este estudio es teóricamente relevante, porque pretende contribuir en el terreno del análisis y diseño de políticas educativas al generar recomendaciones importantes en este campo, particularmente en la crítica y diseño de evaluaciones internacionales y nacionales, como el caso de las pruebas PISA, ENLACE y la Prueba de COSNET.

Los componentes de las competencias clave son un tema de debate internacional que repercute en la evaluación de diferentes aspectos del desempeño de los estudiantes y, consecuentemente, en el rediseño de diferentes políticas de nuestro sistema educativo. Dados los resultados de las comparaciones internacionales de la evaluación PISA, una concepción diferente de las competencias clave repercutirá en los resultados de la evaluación y en las propuestas institucionales, así como en las recomendaciones en que se sustentarán los proyectos educativos de la educación media superior. En el proceso de reforma integral de la educación media superior, la atención de estas carencias conceptuales es de primordial importancia.

Este estudio tiene, además, importancia metodológica en diferentes sentidos: Ofrece una evaluación local de una problemática que actualmente se estudia a nivel nacional, por lo que aporta un punto de vista diferente; analiza las bases de datos de las pruebas oficiales desde un punto de vista independiente; e introduce una metodología de prueba de hipótesis cuyos resultados aún no han sido evaluados en la comunidad científica local.

## CAPÍTULO 2

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

El propósito de esta sección es analizar y discutir la teoría e investigaciones empleadas como marco conceptual en la explicación del logro académico. Primeramente, se analizará el concepto de logro académico en la literatura especializada. Después, se analizará el tema de la productividad humana, desde las contribuciones de las teorías del capital intangible. Finalmente, se abordará el marco teórico del capital humano que sustenta a esta propuesta.

Las teorías de la productividad humana, también llamadas teorías del capital intangible, están representadas por los conceptos de capital cultural (Bourdieu y Passeron, 1995) y capital social (Coleman, 1988). Ambas son referidas en este apartado como importantes antecedentes conceptuales, más no como parte del marco teórico del estudio. Más adelante se abordará la explicación del logro académico desde la perspectiva de las teorías del capital humano.

Después, de una manera muy particular, se discutirán los modelos teóricos que son relevantes al problema de investigación que aquí se formula. Uno de ellos es el modelo teórico del capital humano propuesto por Schultz (1961) y Becker (1964). El otro modelo es representado por Rychen y Salganik (2003b), en donde el concepto de competencias fundamentales para la vida es analizado.

## 2.1 Marco Conceptual: Logro Académico

El concepto de logro académico ha sido elaborado en distintos momentos por la literatura especializada (Claudill y Gropper, 1991; Moore y Keith, 1992; Etcheverry, 1996; Agodini, 1997). Tal como antes describimos, el desempeño de un estudiante en la educación media superior se mide a través de un sistema de evaluación cuantitativa. El logro académico, en las versiones más tradicionales se registra a través de un promedio de calificaciones escolares. La operacionalización del concepto de logro académico se ha representado por la medida promedio de calificaciones. Aunque en el lenguaje inglés la denominación del concepto de logro académico (academic achievement) está prácticamente generalizada, en la lengua española, diferentes expresiones como “éxito académico” o “éxito escolar” han sido usadas indistintamente (Arias y Chávez, 2002).

El estudio clásico en esta materia fue elaborado por Linn (1966); tiene la estructura de un meta análisis y se ocupa de reseñar un amplio conjunto de estudios entre 1927 y 1960, en los cuales la relación entre promedios de calificaciones y ejecución académica es el centro del debate. Los autores de estos estudios se interesaron en la necesidad de estandarizar las pruebas y en esclarecer las diferencias en las ejecuciones a partir de las diferencias entre las escuelas, la currícula de cada una de ellas y los estándares particulares para gestionar las calificaciones. Las diferencias descritas por Linn (1966) se inclinaban por incluir más predictores de logro académico.

Johnson (1997), afirma más recientemente que GPA (Grade point average = promedio de calificaciones) es el modo más ampliamente usado para resumir los logros

académicos de los estudiantes de universidad en los centros de estudio de nivel superior. En razón a su amplia aceptación, es pertinente mantener la medida promedio de calificaciones (GPA) como indicador de logro académico. Esta perspectiva ha sido defendida, en la literatura especializada mexicana, por Arias y Chávez (2002), quienes han recibido críticas por usar la medida promedio de calificaciones como indicador del logro académico. Arias y Chávez (2002) dicen que comparar la medida promedio de calificación (GPA) con el logro académico (hablando específicamente del éxito escolar) ha sido una actitud bastante criticada; sin embargo: “los detractores no han propuesto un indicador mejor. Además, la medida promedio es el aspecto más común y el más usado por las autoridades, estudiantes, donadores de becas y empleadores” (p.209).

### *2.1.1 Cuestionamientos al GPA*

Al lado de esta expresa aceptación existe una creciente manifestación de cuestionamientos al uso de promedios de calificaciones como medio de caracterizar logro académico en los niveles universitarios y más recientemente en el bachillerato. Un grupo importante de estudios se proponen, desde hace algunos años, analizar alternativas (las ajustadas) al promedio de calificaciones como medida de logro académico (Lei, Bassiri y Schulz, 2001; Greenwald y Gillmore, 1997; Johnson, 1997; Bejar y Blew, 1981; Caulkins, Larkey y Wei, 1996; Ziomek, 1995; Linn, 1966; Stricker, 1994; Young, 1990a; Young, 1990b; Samejina, 1969).

Entre las argumentaciones que prevalecen, se pueden destacar las de Johnson (1997) quien sostiene que el esquema de combinación de simple promedio de

calificaciones perjudica a los estudiantes que están inscritos en una currícula académica más rigurosa y, además, afecta el proceso en el cual los estudiantes deciden qué cursos deben elegir en cada semestre.

#### 2.1.1.1 Definiciones de GPA y GPA Ajustada

En la definición de Wei, Bassiri y Schulz (2001) el GPA es una combinación lineal de calificaciones asignadas desde diferentes asignaturas. En su forma más simple es un promedio de ese conjunto de asignaturas. En su opinión, el GPA es ampliamente conocido como una medida imperfecta del logro académico de los estudiantes. La principal crítica que ellos formulan está centrada en los problemas de validez predictiva entre el GPA y las pruebas de evaluación de primer ingreso que se aplican a los estudiantes de educación superior en las universidades. Argumentan el hecho de que al ajustar las calificaciones de los cursos para las diferentes prácticas o estilos de calificación de los profesores se logra mejorar la validez predictiva del promedio de calificaciones. Además, agregan que con los promedios ajustados hay más consistencia con las nuevas calificaciones logradas durante su permanencia en la universidad. Las políticas acerca de quién y cómo se eligen los cursos y acerca de las tolerancias en la variación de los modos de asignar calificaciones de parte de los profesores, son dos factores importantes en el sostenimiento de la validez predictiva del GPA. De ahí la necesidad de ajustar esas dos políticas o bien de establecer factores compensatorios incluidos dentro de la misma definición del GPA. Por esta vía, ellos hablan de la necesidad de una GPA ajustada o de una AGPA. En la perspectiva de la educación media superior tecnológica mexicana el primer problema no existe. A diferencia de las

modalidades departamentales de muchas universidades norteamericanas, en el Bachillerato Tecnológico a los estudiantes se les asigna un curso o asignatura en función de las necesidades administrativas de la institución y no en función de la percepción que cada estudiante tiene acerca del programa o del profesor que está a cargo de ese programa académico.

Existen otros problemas vinculados al uso del promedio de calificaciones como medida de logro académico. Estos problemas se producen por la existencia de instancias académicas o instituciones que deciden la asignación de becas o de ofertas de empleo apoyando sus decisiones en el promedio de calificaciones de los candidatos (Lei, Bassini y Schulz, 2001). Esta diferencia establece que diferentes profesores tienen diferentes criterios de acuerdo a su propia y particular percepción del logro académico de sus estudiantes. Se confirma la apreciación de que el promedio de calificaciones no es estrictamente comparable entre estudiantes y particularmente cuando proviene de diferentes escuelas o carreras.

El problema de la inflación académica (Young, 1990a; Johnson, 1997; Bejar y Blew, 1981) es otro factor a tener en cuenta. Este problema se define como una actitud a través de la cual los docentes bajan sus estándares en el interés de mejorar la apreciación que los estudiantes tienen de sus cursos. De esta forma los estudiantes elegirían cursos impartidos por docentes reconocidamente indulgentes a la hora de asignar sus calificaciones, o tenderían a acercarse a carreras o especialidades en las cuales los docentes fácilmente asignan altas calificaciones. Aunque este fenómeno es típicamente universitario

no lo es de modo exclusivo. Ziomek (1995) documenta fenómenos similares en el nivel de bachillerato.

Lei, Bassini y Schulz (2001), describen la alternativa de imponer un estándar de calificación común a todos los docentes estableciendo un AGPA, es decir, una GPA ajustada de las dificultades diferenciales de los cursos. Un valor compensatorio para cada curso que permita equilibrar las diferencias en el factor inflacionario. Ellos sugieren complementar el promedio de calificaciones con la asistencia a clases y la evaluación de las tareas escolares, de modo que sean los tres factores los que contribuyan a establecer el logro académico y no sólo medidas unidimensionales como la calificación otorgada al final por el docente. Los reportes de investigación referidos por estos autores establecen que al introducir la AGPA (el promedio ajustado de calificaciones) como criterio de medición de logro académico, hay una mejoría inmediata en el valor predictivo de las evaluaciones de ingreso y se reduce además el valor predictivo diferencial por género (Young, 1990a; Young, 1990b y Johnson, 1997).

#### 2.1.1.2 El Método para Establecer el GPA o Promedio de Calificaciones

Existen básicamente dos métodos para establecer el GPA o promedio de calificaciones. El tradicional, que consiste en sumar los puntajes de las diferentes asignaturas y dividir su producto entre el número de asignaturas incluidas (media aritmética). El otro método es el ajustado, que considera los resultados numéricos de las calificaciones obtenidas por cada alumno en cada una de las asignaturas y desarrolla un análisis factorial de ellas. Reduce un conjunto de valores a una sola cadena de valores que

lo representa (Young, 1990). Este método ajustado no se basa en medidas de tendencia central sino en medidas de variabilidad para representar un valor. Con eso se logra un modo más preciso de representar el valor de cada calificación, apoyándose en su variabilidad relativa con las otras (su variabilidad correlacionada con las demás calificaciones).

### 2.1.1.3 Diferentes Medidas de Logro Académico

En el reporte de Lei, Bassini y Schulz (2001) se encuentra un resumen de los más importantes criterios para medir logro académico en las universidades norteamericanas. Entre ellos se destaca naturalmente el GPA o promedio de calificaciones, pero existen otros criterios ajustados como el coeficiente aditivo, el multiplicativo y el combinado. Otro grupo de criterios ajustados que se presentan son el RSBS (rating scale performed by Bigsteps), el PCBS (partial credit performed by BIogsteps), el PCM1 (partial credit with common slope of 1), PCMA (partial credit with common slope of Multilog), GPCM (generalized partial credit by Multilog), y finalmente, el GRM (grade response performed by Multilog).

Para los fines de este estudio es conveniente considerar logro académico en ambas modalidades. La comparación entre ellas permitirá contribuir al debate aquí reseñado.

## 2.2 Aprovechamiento Escolar y Logro Académico

Es importante hacer la distinción entre logro académico y aprovechamiento escolar. En una primera aproximación el concepto de aprovechamiento escolar parece ser, semánticamente hablando, el más apropiado para expresar las diferencias en el desempeño

académico de los estudiantes. De hecho, el concepto de aprovechamiento escolar es parte del paquete de los indicadores que la SEP (Secretaría de Educación Pública) tiene establecido para la caracterización del desempeño de los estudiantes del sistema ed

Más allá de las afinidades semánticas entre ambos conceptos, éstos deben mantenerse separados en atención a los diferentes efectos de las políticas de evaluación entre el sistema de educación básica y el sistema de educación media superior y superior. Específicamente, la obligatoriedad en el ciclo de educación básica (en el nivel de educación primaria, particularmente en la transición de primero a segundo grados) ha llevado a la gestión escolar a una política de acreditación automática de los alumnos en su transición de un grado académico al siguiente, aunque se debe aclarar que las razones del pase automático en estos grados de primaria son psicogenéticamente justificadas conforme a las etapas del desarrollo intelectual de Piaget (1986) y en relación a la evolución del aprendizaje de la lectoescritura (Gómez, 1995). El aprovechamiento escolar, medido en promedios de calificaciones, pierde en este caso su capacidad inicial para reflejar diferencias en el desempeño de los estudiantes y para discriminar logros y fracasos académicos. En el nivel de educación media superior tecnológica, aunque la obligatoriedad del bachillerato está en discusión, como parte del paquete de reformas integrales por venir, es un hecho que ésta política educativa aún no está vigente. El indicador de aprovechamiento escolar refleja aún diferencias importantes en el desempeño global de los estudiantes, pero hacer uso indiscriminado del mismo concepto que la SEP usa (aprovechamiento escolar) para describir el desempeño de los estudiantes del primer ciclo

de primaria favorece la confusión entre un concepto vacío que no refleja las diferencias que en su origen pretendía (el aprovechamiento escolar), y un segundo concepto, el de logro académico, reservado para la descripción de las diferencias en los desempeños de los estudiantes de la educación media superior y superior.

### 2.3 Las Teorías del Capital Intangible

En el contexto de las teorías del capital intangible hay tres contribuciones conceptuales relevantes para los propósitos de este estudio: la teoría del capital social, principalmente representada por Coleman (1998); la teoría del capital cultural, representada por Bourdieu (Bourdieu y Passeron, 1995) y las teorías del capital humano, representadas en la versión clásica por Schultz (1961) y Becker (1964), y en una versión contemporánea por Rychen y Salganik (2004).

La teoría del capital social establece que el logro académico es influenciado por el contexto más inmediato de relaciones sociales, donde los factores más importantes son de naturaleza interpersonal (Coleman, 1988). Coleman demostró que el grado de desarrollo social de una comunidad se refleja en el grado de logros académicos de sus estudiantes.

Una segunda contribución proviene de las investigaciones realizadas por Bourdieu y Passeron (1995) acerca del concepto de capital cultural. El resultado de sus investigaciones evidenció que el lenguaje, un factor de naturaleza simbólica, es un elemento importante, aunque no único, en la explicación de las diferencias en el logro académico de los estudiantes. Las diferencias de clases sociales y capacidades lingüísticas de los estudiantes, las habilidades pedagógicas y, fundamentalmente, de comunicación de

los profesores, explicarían las diferencias en el éxito académico de los estudiantes. McClay (2000) reporta un estudio acerca del rol y los posibles efectos del capital cultural en los niveles de logro académico de las familias ciudadinas. Este estudio es complementario al que se sustenta en esta disertación pese a las diferencias en el marco teórico.

Otra contribución importante se desprende de la teoría del capital humano. Una versión de esta teoría, la llamada versión clásica dice que el conocimiento y habilidades son importantes elementos para la productividad académica de los estudiantes. La primera contribución teórica, desde esta orientación, fue realizada por Schultz (1961) y Becker (1964). El modelo de capital humano que denominamos clásico (Schultz, 1961) considera dos aspectos: conocimientos y habilidades. En su opinión la productividad de los individuos era un resultado lineal de su educación y de sus destrezas. A la segunda versión se le denomina versión contemporánea, y señala que, además del conocimiento y habilidades, el factor de competencias clave es determinante en la explicación de los logros académicos de los estudiantes. El modelo de capital humano que denominamos cognitivo (Rychen, Salganik y McLaughlin, 2001), considera que sus tres componentes básicos son las llamadas competencias clave: razonamiento formal, habilidades matemáticas y habilidades verbales. En la definición de capital humano de la OCDE (Rychen, Salganik y McLaughlin, 2001) a los conceptos de conocimientos y habilidades se les agrega el concepto de competencias clave y este último se caracteriza por un concepto que integra los dos antes referidos. Se habla así de habilidades cognitivas y se definen habilidades cognitivas específicas directamente relacionadas con el concepto de competencias clave.

Esta propuesta considera las teorías del capital social y cultural como importantes antecedentes y contribuciones significativas a esta problemática, pero no se definen modelos de medición respecto de ellas y el modelo estructural que se propone no las incluye.

#### 2.4 Capital Humano

El autor más referido en la literatura especializada, fundador de la contribución clave para el desarrollo del concepto de capital humano es Schultz (1961). Este autor discutió la relación entre el bienestar social y el capital humano. Su análisis de las alternativas disponibles para la inversión social permite resumir su visión: “Invirtiendo en sí mismos, la gente puede extender su rango de posibles opciones. Esta es una manera en que los hombres libres pueden extender su bienestar” (1961, p. 98).

Schultz presentó nuevas explicaciones para viejos problemas de productividad, no resueltos aún por los modelos econométricos de su tiempo. Tradicionalmente, y aún desde la economía clásica, la idea del capital se discutía como una extensión de los conceptos del capital físico y financiero. Solamente se contemplaba el concepto de bienes capitales bajo su aspecto físico, financiero y monetario. Esta teoría, efectivamente, se limita sólo a sus aspectos tangibles. Sólo las cosas eran conceptualizadas y no así las personas. La gente siempre aparecía en los análisis económicos como una constante, un valor homogéneo y no una variable. Por esta razón, cuando los economistas trataban de inducir cambios en la dimensión económica, manipulaban las cosas, no a las personas. El aspecto humano del capital no estaba presente dentro de sus consideraciones (Schultz, 1961).

La teoría del capital humano está basada en lo que Schultz (1961) describe como evidente. Esto significa que a través de la experiencia de la vida, cada persona adquiere conocimientos y habilidades que enriquecen su propio ser. Estos conocimientos y habilidades se convierten en un recurso que mejora la productividad de las personas. Los procesos y esfuerzos que ellas aplican para mejorarse a sí mismas, al ser presumiblemente voluntarios, son considerados como una inversión deliberada.

La viabilidad de la teoría de Schultz (1961) no se encuentra contenida solamente en sus definiciones, sino en el entendimiento de la importancia de la situación fundamental. Las habilidades y conocimientos acumuladas por las personas, no obstante su intangibilidad, tendrán efectos tangibles, observables y medibles sobre sus realidades sociales, económicas y personales.

La teoría del capital humano, en la versión de Schultz (1961), indica que el conocimiento y las habilidades son los dos más importantes componentes del capital humano y ambos deberían tener un papel relevante en cualquier modelo que mida la productividad humana. La teoría deberá explicar entonces el tipo de conocimientos y habilidades que manifiestan efectivamente la operacionalización del capital humano como variable (Fägerlind, 1998). Este tema es tratado en las formulaciones desarrolladas por Salganik (2004) desde el concepto de competencias para la vida.

### 2.5 Capital Humano y Competencias para la Vida

El capital humano, en esta concepción es un factor resultante de tres aspectos: lenguaje, razonamiento formal y habilidades matemáticas. El marco conceptual de la

pregunta de investigación de este estudio se basa en el concepto de competencias para la vida. Según Salganik (2004), este concepto fue explorado por primera vez a través del programa de indicadores educacionales (INES) de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 1992). Estos indicadores se enfocaron en tres áreas: logro académico, habilidades cognitivas y desarrollo personal. Sin embargo, el estudio publicado por la OCDE (1992) sólo pudo medir los logros matemáticos.

Un segundo estudio de resultados de aprendizaje, comparable en el terreno internacional, mostró los indicadores que surgen del proyecto DeSeCo (2005). Se trata aquí de un estudio de carácter comparativo. Los resultados del mencionado estudio contemplan dos fases: los resultados de la primera generación, publicados en 1998; y los que vienen de la segunda generación, los cuales actualmente se desarrollan. Las definiciones de capital humano usadas en este estudio y los componentes de las competencias clave que respaldan este marco teórico fueron tomadas del proyecto DeSeCo (2005), en su segunda generación.

A continuación se procede a resumir el estudio DeSeCo en su primera y en su segunda generación, con el propósito de sustentar la formulación de las hipótesis de este estudio.

#### *2.5.1 Estudios DeSeCo de Primera Generación: Competencias Curriculares,*

##### *Alfabetización y Capital Humano*

En el estudio de Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999), los temas básicos para la discusión sobre las competencias para la vida, fueron competencias curriculares,

alfabetización adulta y capital humano. El tema del capital humano es particularmente importante ya que sitúa conceptualmente las bases teóricas del enfoque de Salganik, Rychen, Moser y Konstant (1999). Desde su perspectiva, el capital humano es redefinido con base en el concepto de competencias clave, las cuales son de naturaleza cognitiva. También fue significativo el que fuera retomado el concepto de capital humano como un factor que impulsa el logro académico, como lo era originalmente en el enfoque de Schultz (1961), pero ahora en una dimensión más organizada.

La distinción entre las dos categorías de indicadores resultantes se publicó en un estudio de la OCDE (1997). Esta propuesta consideró solamente la primera de estas dos: el capital humano en el contexto curricular. Desde 1993, el estudio de Viabilidad de las Competencias Curriculares se ha estado desarrollando; y consecuentemente, la pregunta de qué competencias son importantes por su impacto en las diferentes áreas de la currícula ha sido formulada. Aquellas competencias fueron llamadas genéricas. Para el tema de la alfabetización adulta, las Encuestas Nacionales de Alfabetización (NALS) distinguieron y definieron tres tipos de alfabetismo: alfabetismo literario, alfabetismo documental y alfabetismo cuantitativo. Estas tres distinciones fueron la base de lo que después se consideró como una de las competencias claves en la investigación de segunda generación: las habilidades relacionadas con el uso de lenguaje.

En 1998 la OCDE reportó las diferentes perspectivas desde las cuales se había entendido el concepto de capital humano. También se propuso una definición para capital humano, la cual se constituye de "... conocimientos, habilidades y competencias, así como

otros atributos de los individuos relevantes para la actividad económica” (OCDE, 1988, p.3).

### *2.5.2 Estudios DeSeCo de Segunda Generación: el Diseño de Instrumentos de Medición*

Los llamados estudios de segunda generación se enfocan en el diseño de instrumentos de medición. Entre estos instrumentos, el Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (PISA, 1999) es el más importante, desde el punto de vista de los fundamentos teóricos de esta propuesta de disertación. Este estudio atiende a la necesidad de contar con datos comparables para los indicadores de la educación. Básicamente, el reporte PISA (1999) se enfoca en la alfabetización de lectura, alfabetización matemática y alfabetización científica. Su meta es la de “... evaluar la medida en que los estudiantes que se acercan al final de la escolaridad obligatoria han obtenido algunos de los conocimientos y aptitudes que son esenciales para una participación plena en la sociedad” (PISA, 2003, p. 3). La base de su enfoque es el concepto de aprendizaje para la vida. Aun cuando inicialmente PISA (1999) solamente abarcaba la lectura, matemáticas y ciencias, desde el principio se contempló la idea de incluir competencias intracurriculares y tecnologías de la información y comunicación. En el 2003 se incluyen sólo evaluaciones tendientes a medir razonamiento formal, habilidades matemáticas y habilidades del lenguaje. Para el futuro, las evaluaciones de PISA proyectan considerar indicadores que caractericen la motivación para el aprendizaje, las estrategias de aprendizaje, y al ciudadano en su interrelación con el resto de los ciudadanos.

Las investigaciones de segunda generación entienden al capital humano como un conjunto de factores: habilidades del lenguaje, recursos para el aprendizaje de las matemáticas y el razonamiento formal. Estos factores son, desde este enfoque (DeSeCo, 2005), la explicación del logro académico.

El proyecto DeSeCo (2005) tuvo como propósito el seleccionar y definir el conjunto de competencias que sustentan el marco teórico en el que trabajan los investigadores de la OCDE. Para analizar las contribuciones de este conjunto de autores se han desglosado sus contribuciones distinguiendo las aportaciones fechadas en la primera generación, las cuales se centraron en el análisis de los aspectos curriculares relacionados con la selección y la definición de competencias claves. Se resumieron también un conjunto de estudios, que fueron referidos como estudios de la segunda generación. Estos últimos consideraron prioritario el diseño, el pilotaje y la construcción de un instrumento de evaluación sustentado en el conjunto de contribuciones conceptuales aportados desde la primera generación.

## 2.6. El Concepto de Competencia

El concepto de competencia requiere para Weinert (2004) de un riguroso tratamiento conceptual. Esta falta de claridad en el concepto se ve ampliamente compensada, en este autor, con un amplio y profundo esfuerzo encaminado a hacer un tratamiento riguroso y metódico acerca de las competencias, sus definiciones y las implicaciones que subyacen a los diferentes enfoques que el explora. Aunque los conceptos de capacidad, calificación, habilidad o eficiencia son tratados en lo general

como sinónimos de competencia, no se definen con precisión ni se diferencian con claridad. El ejemplo que el analiza es el del diccionario Webster, en donde la competencia es definida como aptitud o capacidad. En derredor de estos dos conceptos, a su vez el diccionario refiere los de eficiencia, dominio y habilidad.

Weinert (2004), distingue entre el sentido de la palabra competencia en sus raíces latinas y para las ciencias naturales y el sentido de este concepto para las ciencias sociales. Este último sentido es el que interesa a este estudio que es pertinente para la sociología, la psicología, la lingüística, las ciencias políticas y la economía. Al respecto Weinert (2004) dice. “No obstante, en todas estas disciplinas se interpreta a la competencia como un sistema bastante especializado de habilidad o capacidades necesarias o suficientes para alcanzar una meta específica” (p. 95).

Estas habilidades o capacidades suponen un determinado aprendizaje y la posibilidad de vincularlo a la solución de determinados problemas. Un segundo aspecto relevante tiene que ver con la dimensión en la que se expresan las competencias. Esta se diferencia con detalle en el estudio de Carson (2004) en el cual se distingue una dimensión individual y una dimensión colectiva de la competencia. En Weinert (2004) encontramos que la competencia, entendida como sistema de habilidades o capacidades suficientes para alcanzar una meta, puede aplicarse a disposiciones individuales la distribución de tales competencias en un grupo o institución social.

Una contribución importante de Weinert (2004) es el reconocimiento de la gran variedad de significados otorgados al concepto de competencia y de la gran diversidad que

se aprecia en los usos de dichos significados. De ahí su conclusión acerca de las posibilidades de articular un andamiaje conceptual lo suficientemente organizado para sustentar una explicación teórica acerca de las competencias: “No es posible discernir o inferir una teoría coherente a partir de estos múltiples usos. No hay una base teórica para una definición o clasificación a partir del aparentemente infinito inventario de maneras en las que se emplea el término competencia”(p. 96).

Sin embargo, en la opinión de Weinert (2004), existen un conjunto de aproximaciones conceptuales que pueden ser la infraestructura para sustentar la base teórica referida.

### *2.6.1. Las Competencias Cognitivas Generales*

En este enfoque, las competencias son entendidas como habilidades y capacidades de naturaleza cognitiva. Se trata de habilidades intelectuales generales que incluyen “todos los recursos mentales de un individuo” (Weinert, 2004, p.96). Al respecto se pueden distinguir tres enfoques conceptuales. El primero de ellos es el de los modelos psicométricos de la inteligencia humana. Para este, la inteligencia es una competencia humana y se caracteriza como un sistema de habilidades libres de contenido y contexto (Carroll, 1993). El segundo enfoque conceptual, en términos de competencias cognitivas generales, es el de los métodos de procesamiento de la información. La inteligencia en este enfoque es una competencia general a través de la cual el sujeto adquiere una interminable variedad de conocimientos y habilidades. El tercer enfoque es identificado como

expresamente Piagetano. La secuencia en las etapas del desarrollo llevan al sujeto a un conocimiento abstracto y flexible y a competencias de acción progresivas (Piaget, 1947).

### *2.6.2. Las Competencias Cognitivas Especializadas*

Desde esta aproximación es importante la clasificación y descripción de competencias cognitivas especializadas. Dicha especialización tiene que ver con determinados conjuntos de pre requisitos cognitivos que deben de estar disponibles en un individuo para que éste pueda funcionar en determinada área. Naturalmente, cada área particular exigirá de una redefinición de las respectivas competencias cognitivas que le son particulares. Leplat (1997), ha establecido las ventajas del enfoque de desempeño específico frente al enfoque de competencias centradas en la habilidad.

### *2.6.3. El Modelo de Competencias-Desempeño*

Este enfoque se sustenta en una distinción básica entre los conceptos de competencia y desempeño (Chomsky, 1980). Para Chomsky la competencia lingüística es una habilidad heredada y por tanto universal. Un sistema básico de competencias que al ponerse en juego en un proceso de aprendizaje específico le va a permitir a los seres humanos el adquirir la lengua materna y por tanto le va a permitir desempeñar enunciados gramaticalmente aceptables. La adquisición del lenguaje es un producto de la relación entre competencia y desempeño. Como sub producto de este enfoque se pueden citar el concepto de competencias en la teoría del discurso (Hymes, 1967).

Una modificación de este enfoque consiste en un modelo de competencia-moderador-desempeño (Overton, 1985) en donde la relación entre el desempeño y la

competencia es moderada por otras variables, por ejemplo el estilo cognitivo, la memoria etc.

#### *2.6.4. Competencias Cognitivas y Tendencias de Motivación de Acciones*

La relación entre competencias cognitivas y tendencias de motivación de acciones fue establecida por White (1959). En su definición la competencia es una “interacción efectiva (del individuo) con el ambiente”. Él postuló una “necesidad intrínseca” para enfrentarse al ambiente y de ahí desprende la importancia de los sentimientos de eficacia y de la motivación para la competencia. Cuando un individuo es competente se desarrolla en él una experiencia de logro que tiene un valor motivacional e influye en su desempeño futuro. De ahí que el concepto de sí mismo tenga valor especial en el enfoque de este autor. Él distingue, por ejemplo, un nivel de sí mismo por rasgos y un nivel de sí mismo por estado. Otro autor citado por Weinert (2004) es Epstein (1973) quien diferencia conceptos de sí mismo por niveles de generalidad. El nivel más alto sería el del nivel de sí mismo global, el cual es el más general y describiría al individuo con un alto nivel de confianza en sí mismo. Otro nivel consideraría la evaluación personal en diferentes áreas, por ejemplo, atractivo físico, posición social, capacidad intelectual, moral, etc. El siguiente nivel de concepto de sí mismo está relacionado con logros en áreas de desempeño muy específicas como las matemáticas, el deporte, las lenguas extranjeras, entre otras. Sembill (1992), distingue entre competencias objetivas y subjetivas. Las primeras, son los desempeños y las disposiciones al desempeño que se pueden medir a través de escalas y pruebas, mientras que las competencias subjetivas se definen como la valoración subjetiva de

habilidades relevantes para el desempeño necesarias para resolver problemas. Finalmente, el concepto de competencia subjetiva ha sido dividido por Staudel (1987) en tres sub definiciones: la competencia heurística, la epistemológica y la actualizada.

#### *2.6.5. Competencia de Acción*

Este enfoque describe un tipo de competencia que incluye todos los prerequisites cognitivos, de motivación y sociales indispensables para que una acción determinada sea exitosa. Los elementos que componen un modelo de competencia de acción son: la habilidad para solucionar problemas, el pensamiento crítico, conocimientos del terreno en lo general y en lo particular, la confianza en si mismo y las competencias sociales. Aunque tradicionalmente este tipo de competencias se describen en el orden individual es posible establecer objetivos de desempeño para grupos y para instituciones.

#### *2.6.6. Las Competencias Clave*

En el amplio debate acerca de la teoría de las competencias, el concepto de competencias clave ocupa un lugar especial. En la prensa y en la discusión cotidiana este concepto se ha posicionado también como un tema obligado al momento de analizar la reforma educativa del 2004 y en la apertura de los foros sobre la Reforma Integral del 2008. De ahí la pertinencia de la pregunta de Weinert (2004): “¿Porqué resulta tan atractivo el concepto de competencias clave?”. En la definición de este autor “... el término por lo general se refiere a competencias multifuncionales y transdisciplinarias útiles para lograr muchas metas importantes, para dominar distintas tareas y para actuar en situaciones desconocidas” (p. 105). Es esta condición de competencia de amplio espectro,

de condensación de muchas funciones a través de un grupo amplio de disciplinas lo que le da a la competencia elegida ese valor privilegiado. La competencia clave aparecería como una metacompetencia. Una habilidad cognitiva que nos capacita para desarrollar de modo global el resto de las competencias importantes. Para los analistas de política educativa el concepto es atractivo porque deja de lado la idea de una currícula sobrecargada y la focaliza en unas cuantas competencias clave. Naturalmente la cuestión es ¿bajo que criterio se establece la condición de competencia clave en una competencia? Según Weinert (2004) existen ya un amplio conjunto de competencias que la literatura especializada refiere en calidad de competencias clave. Entre ellas están; el dominio oral y escrito de la lengua materna, el conocimiento matemático, la competencia de lectura para una adquisición rápida y un procesamiento adecuado de la información escrita; el dominio de por lo menos una lengua extranjera, la competencia de los medios, las estrategias de aprendizaje independiente; las competencias sociales; el pensamiento divergente, los juicios críticos y la autocrítica. De alguna forma estas competencias gozan ya de un reconocimiento más amplio y formal dentro y fuera de la literatura especializada. Los criterios en las cuales se sustenta su elección como competencias clave son los propuestos por Weinert (2004, p. 106-112). Estos criterios son los siguientes:

Las competencias clave se definen en diferentes grados de abstracción, generalidad y universalidad. No hay un modelo teórico que las represente en forma precisa. Es importante establecer un marco de referencia normativo (es decir no solo empírico) como contexto de las definiciones de las competencias clave. Las competencias clave son

sistemas de conocimiento, creencias y acciones (una estructura y un proceso) que se construyen a partir del dominio de un conjunto de habilidades básicas. Existen componentes psicológicos (cualidades emocionales, estilos cognitivos) que en algunos casos se consideran como parte de las competencias clave y que deben de ser delimitadas de modo que no den lugar a discriminación psicológica a la hora de definir las competencias clave. Un prejuicio común a las posibilidades de la educación y de la socialización en general está directamente relacionado con las competencias clave. Este prejuicio establece que aprender a aprender y aprender los medios electrónicos de localización de información releva a los ciudadanos de la necesidad de esforzarse en aprender contenidos específicos. Entre más general es la competencia clave menos capacidad tiene de ser aplicada a una variedad mayor de situaciones problemáticas. En lo general, las competencias clave no pueden compensar su carencia de competencias de contenido específico (Weinert, 1998). En sí mismas las competencias clave no tienen utilidad práctica. Es la experiencia la que permite que la competencia general se pueda poner en funcionamiento. Finalmente, en relación a muchas de las competencias clave referidas, la cuestión básica es si efectivamente pueden ser desarrolladas en el sujeto a través de programas de capacitación planificados. El ejemplo de esta discusión es el pensamiento crítico.

Una discusión importante a propósito del tema de las competencias clave es la relacionada con el concepto de metacompetencias. El concepto es una derivación del concepto tan referido en la psicología contemporánea de metacognición. Este último se

refiere al conocimiento que tenemos acerca del conocimiento. El caso de la metacompetencia es definido por Nelson y Narens (1990) como la “habilidad de juzgar la disponibilidad, uso y calidad del aprendizaje de las competencias personales”. Se trata de una competencia que favorece el conocimiento y aplicación de un conjunto amplio de competencias. En general, los resultados de los estudios metacognitivos son importantes para el desarrollo de una conceptualización teórica acerca de las competencias en lo general y muy en lo particular tratándose del tema de las competencias clave. Los estudios metacognitivos destacan el papel de la introspección en ese proceso en la medida en que es la base de los procesos psicológicos de aprendizaje, memoria y pensamiento.

A manera de conclusión, Weinert (2004) finiquita en que no es posible ofrecer una definición unificada de los conceptos de competencia clave, competencia y metacompetencia. Respecto a la competencia, sin embargo, él destaca que el concepto se refiere a “... los requisitos necesarios de los que puede disponer un individuo o un grupo de individuos para cumplir con éxito.

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGÍA

El propósito de esta sección es detallar los procedimientos utilizados para realizar este estudio. Inicialmente, se expone el diseño de la investigación y la muestra. A continuación se describen los instrumentos de medición y las variables a considerar. Se describió también el procedimiento para la colecta de los datos, los métodos para su procesamiento y, finalmente, el diseño del análisis estadístico que permite evaluar la hipótesis de investigación.

#### 3.1 El Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación pertenece a la categoría de estudios denominados análisis secundario de datos y pretende caracterizar las variables importantes, en forma separada y en su interrelación. Las variables exógenas<sup>1</sup> del estudio son las competencias clave (habilidades matemáticas, razonamiento lógico y habilidades verbales), las cuales fueron medidas a través del resultado del desempeño de los estudiantes del bachillerato tecnológico durante la evaluación de primer ingreso a través de la prueba elaborada por el COSNET en septiembre del 2005. La variable dependiente es el logro académico, medido a través del puntaje de las evaluaciones semestrales del desempeño académico de los mismos estudiantes evaluados por sus docentes en enero del 2006.

---

<sup>1</sup> Una variable endógena es la variable dependiente, es endógena en relación al modelo estructural. La variable exógena es la variable independiente. Las denominaciones de endógena y exógena sirven para ubicar la relación entre las variables en un modelo estructural.

Dada la existencia de una línea de investigación institucional de parte de la OCDE, desde hace más de 20 años, se requirió en este estudio la realización de un análisis confirmatorio de los datos y dada la importancia de establecer patrones de relaciones entre las variables en forma a priori, se consideró el uso de recursos técnicos de carácter inferencial. Se consideró estratégico también incorporar herramientas que analicen de forma sistemática el error en las diferentes dimensiones en que éste ocurre en la medición de variables. Dado el carácter latente de las variables independiente y dependiente, fue indispensable elegir una metodología que permitiera el procesamiento de variables latentes. Finalmente, dada la escasa variedad de procedimientos y la gran dificultad en algunos casos, para encontrar herramientas para gestionar modelamiento multivariado de relaciones entre variables, en este estudio se consideró el uso de herramientas de análisis de covarianza, en particular el Análisis de Momentos Estructurales, también conocido como AMOS (Arbuckle and Wothke, 1999; MacCallum and Austin, 2000).

### 3.2 Características Generales de la Población del Estudio

La población del estudio estuvo formada de estudiantes que ingresaron al bachillerato tecnológico en septiembre del 2005. Fueron adolescentes (15 años en promedio), de ambos sexos, provenientes de zonas socialmente marginadas de 7 áreas geográficas del estado de Nuevo León. Las zonas geográficas corresponden a las áreas en las cuales los planteles de bachillerato tecnológico tienen sede en Nuevo León. Las sedes estatales son el CBTis 22 en Monterrey, el CBTis 99 en Monterrey, el CETis 101 en

Guadalupe, el CBTis 74 en Guadalupe, el CBTis 53 de Apodaca, el CBTis 158 de Escobedo, el CBTis 163 de Montémorelos.

### *3.2.1 Localidad del Estudio*

Aunque los sujetos de estudio pertenecen a diferentes comunidades del estado de Nuevo León, los datos de la variable independiente, la evaluación de primer ingreso del 2005, y la variable dependiente, la evaluación semestral de enero del 2006, están disponibles para su consulta en los archivos digitales de la Coordinación de Zona XIX de la DGETI en el estado de Nuevo León. Consecuentemente, es posible hacer la colecta indirecta de estos datos sin recurrir a los archivos específicos de cada una de las escuelas involucradas.

### 3.3 Muestreo y Procedimientos

La muestra se conformó por estudiantes de primer año, inscritos en planteles de DGETI en el estado de Nuevo León, que presentaron su Evaluación de Ingreso al Bachillerato en septiembre de 2005, y que finalizaron el primer semestre escolar en Enero del 2006.

El estudio consideró los estudiantes que participaron en la evaluación de septiembre del 2005 y que terminaron su primer semestre en enero del 2006. Inicialmente se consideró a los 2064 aspirantes que participaron en la Evaluación de Primer Ingreso al Bachillerato Tecnológico en el 2005. Sin embargo, dados los índices de deserción escolar (hasta un 19 % en el primer semestre), así como la incidencia de otros factores,

aproximadamente 81 % de los estudiantes originalmente inscritos forman parte de este estudio. La muestra final se constituyó entonces por 1610 estudiantes de los 2064 iniciales.

La definición del tamaño de la muestra desde un punto de vista multivariado exigió un criterio diferente. Se contaron el número de variables manifiestas en el modelo y se multiplicaron por 15. El requerimiento multivariado para el tamaño de la muestra del modelo factorial de medición de la variable independiente dió como resultado 390 casos, siguiendo el criterio señalado por Stevens (1996). En el caso del modelo final, el llamado estructural, se consideraron hasta 30 variables manifiestas y por lo tanto la muestra no debe ser menor a 450 casos. Otros autores, como Bentler and Chou (1987), han coincidido con el criterio de Stevens (1996), aunque han establecido ese mismo criterio considerando los parámetros a ser estimados (por 5), y no las variables manifiestas (por 15) en sí mismas. Sin embargo, los 5 parámetros a ser estimados de Bentler and Chou (1987) siempre consideran al menos un término residual y un path coeficient por cada parámetro a ser estimado, así que finalmente son  $3 \times 5$  y de ese modo coincide con los números de variables manifiestas por 15 de Stevens (1996). En un criterio diferente Loehlin (1992) estableció, después de revisar exhaustivamente la literatura, entre 100 y 200 casos como un tamaño de la muestra adecuada para este tipo de estudios. Para el modelo inicial y el modelo final, el tamaño de la muestra de este estudio excede ampliamente los requerimientos de Stevens (1996), Bentler and Chou (1987) y Loehlin (1992).

El estudio pretende establecer conclusiones respecto de un universo de 4,542 aspirantes que ingresaron al bachillerato tecnológico en el Estado de Nuevo León en

septiembre del 2005. Debido a criterios administrativos (fechas de aplicación única) de la DGETI a nivel federal, sólo a los primeros 2,064 alumnos se les aplicó el examen de COSNET. Los casos se obtuvieron directamente de los registros de la coordinación de zona XIX y la selección incluyó a todos aquellos que fue posible encontrar tanto en el listado de la Evaluación de Primer Ingreso del 2005, como en la Evaluación Semestral de enero del 2006, lo que nos ofrece una muestra robusta.

#### 3.4 Instrumento de Medición

El instrumento de medición para la variable independiente fue el Cuestionario de Evaluación de Primer Ingreso del COSNET de septiembre 2005. El instrumento que se aplicó en la evaluación, estuvo formado por tres apartados en los que se evaluó el nivel de desarrollo del razonamiento formal (8 categorías, con 32 preguntas), las capacidades para el aprendizaje de las matemáticas (8 categorías, con 24 preguntas) y la habilidad verbal (4 categorías, con 54 preguntas). En total fueron 110 preguntas. Los detalles de la relación factor, categoría e ítems se describen en la Tabla 3.1. Para cada uno de los tres apartados se generaron puntuaciones compuestas, a las que nos referiremos como escalas sumatadas (denominación técnica), en total 20 categorías (8, 8, y 4). En cuanto a la variable dependiente los valores se tomaron de los resultados de la evaluación de fin de semestre e incluye los puntajes de las asignaturas siguientes: inglés, tecnologías de la información y de la comunicación, lectura, expresión oral y escrita, química, ciencia tecnología sociedad y valores, y álgebra.

Tabla 3.1 Factor, Categoría e Items

FACTOR	CATEGORÍAS	ÍTEMS
Razonamiento formal	RF1, Compensaciones multiplicativas	24
	RF2, Pensamiento correlacional	
	RF3, Pensamiento probabilístico	
	RF4, Pensamiento combinacional	
	RF5, Pensamiento proporcional	
	RF6, Formas de conservación sin verificación directa	
	RF7, Equilibrio mecánico	
	RF8, Coordinación de dos o más sistemas de referencia	
Habilidades matemáticas	MT1, Comprensión de los enunciados que se leen	24
	MT2, Capacidad para establecer inferencias lógicas	
	MT3, Capacidad para realizar generalizaciones	
	MT4, Abstracción reflexiva	
	MT5, Capacidad para establecer relaciones	
	MT6, Capacidad para comparar relaciones	
	MT7, Capacidad de simbolización	
	MT8, Capacidad de imaginación	
Habilidades verbales	HV1, Comprensión de lectura	54
	HV2, Analogías	
	HV3, Complementación de enunciados	
	HV4, Antónimos	
TOTAL	20	110

### 3.4.1 Instrumentación y Herramientas de Medición de Variables

Para realizar el análisis e interpretación de la información obtenida con la aplicación de los exámenes de habilidad verbal, de razonamiento formal y de capacidades para el aprendizaje de las matemáticas (las llamadas competencias clave), es necesario tener un marco de comparación que corresponda a lo deseable. Para los autores de la evaluación (COSNET), este marco de comparación es el que se describe a continuación:

- Razonamiento formal: es el acto intelectual que un sujeto realiza para apropiarse de las características de un objeto, hecho o

- fenómeno, sin necesidad de que el objeto esté presente. En esta habilidad es deseable que los aspirantes aceptados respondan correctamente, como mínimo a 18 de las 32 preguntas, es decir, en el nivel de razonamiento formal bajo o alto. Cualquiera de los dos subniveles, el formal alto o el formal bajo se consideran aceptables.
- Capacidades para el aprendizaje de las matemáticas: Las habilidades matemáticas son las potencialidades que el sujeto posee para realizar con éxito acciones intelectuales en el área de las matemáticas. En esta capacidad es deseable que los aspirantes aceptados tengan 12 respuestas correctas como mínimo de 24, es decir, en el nivel de dominio medio.
  - Habilidad verbal: son las habilidades del individuo expresadas en el uso del lenguaje. El criterio mínimo deseable es que los aspirantes aceptados respondan correctamente como mínimo 37 de las 54 preguntas de esta sección, es decir, ubicándose en el nivel de dominio. Cualquier desempeño en la subcategorías del nivel de dominio es aceptable. Se consideran inaceptables todos los niveles de no dominio.

#### *3.4.1.2 Variable dependiente. GPA*

El marco de interpretación para la evaluación del logro académico consideró el promedio de las calificaciones obtenidas en sus 6 asignaturas (álgebra; inglés; química;

lectura, expresión oral y escrita; ciencia, tecnología, sociedad y valores; y tecnologías de la información y de la comunicación), por cada uno de los alumnos de primer semestre en la evaluación semestral de enero del 2006. Sin embargo, al compararlo con un modelo de medición factorial de la variable dependiente la validez predictiva de la variable independiente mejora de modo significativo.

### 3.5 Hipótesis de Investigación

La pregunta principal de investigación de este estudio se cuestiona acerca de si las competencias clave son factores significativos en la explicación del logro académico. La hipótesis de investigación (H1) de este estudio sostiene que “Las competencias clave influyen significativamente en el logro académico”.

De entre estas competencias clave son significativamente importantes las que tienen que ver con la alfabetización matemática, con la alfabetización del lenguaje y con la alfabetización del razonamiento lógico.

#### *3.5.1 Especificación del Modelo*

La especificación del modelo se sustentó en una elaboración teórica (hipotética) que supone linealidad entre capital humano y logro académico, consecuentemente esta hipótesis de investigación puede ser expresada de la siguiente manera:

$$La = CH + e$$

y por lo tanto:

$$La = hv + hm + rf + e$$

En donde  $La$  es logro académico,  $CH$  es capital humano y  $e$  es el error, y  $h_v$  es lenguaje,  $h_m$  son habilidades matemáticas y  $rf$  es razonamiento formal.

Atendiendo a las hipótesis del estudio, se procedió a establecer un modelo de medición para cada una de las competencias claves, un modelo de medición de capital humano, y finalmente un modelo estructural que incluya las relaciones entre el modelo de medición de las variables exógenas y el modelo de medición de la variable endógena.

### *3.5.2 La Re especificación de Modelos de Medición*

El análisis de los modelos factoriales para habilidad verbal, habilidades matemáticas, y razonamiento formal permitió validar la condición normalidad multivariada de la muestra apoyándose en el respectivo coeficiente Mardia (1980), y permitió además ajustar los valores fuera de rango (outliers) a través del análisis de la distancia Mahalanobis (Trochim, 2003: Hair, Anderson, Tatham y Black, 1998). Básicamente se trató de establecer si el conjunto de subescalas cargaron en el factor hipotetizado. Cuando esto sucedió, se procedió a evaluar con medidas de ajuste y cuando eso no sucedió, entonces se procedió a re especificar el modelo de medición (Kline, 1998).

#### *3.5.2.1 La Especificación del Modelo de Medición para el Capital Humano*

Dada su condición de variable latente, entendida como aquella a la que tenemos acceso indirectamente a través de sus efectos, el capital humano requiere de un modelo de medición para variables no directamente tangibles, es decir de un modelo de tipo factorial. El modelo de medición de la variable exógena expresa los presupuestos teóricos de la teoría del capital humano en la versión contemporánea y supone que escalas sumatadas e

indicadores se agruparán en cada caso en derredor de su factor cargador. Estos tres (lenguaje, habilidades matemáticas y razonamiento formal) a su vez se agruparán en derredor de nuestro constructo exógeno: el capital humano. Para evaluar normalidad y en su caso para ajustar valores fuera de rango se utilizó el coeficiente Mardia y el análisis de la distancia Mahalanobis. El modelo factorial se validó a través del reporte de carga de factores. Finalmente, se analizaron las mediciones de bondad de ajuste. En el apéndice 3, la figura 3.1. expresa la hipótesis heurística en la cual se postula una interrelación entre las competencias clave. Esta figura muestra un modelo de medición para evaluar una estructura de tres factores. En este caso razonamiento formal, habilidad verbal y habilidad matemática.

A su vez ese modelo de medición factorial se vincula, bajo la forma de modelo estructural, a la variable endógena, logro académico. Esto se puede apreciar en el apéndice 3, en la figura 3.2. En ella se expone un modelo estructural con variable dependiente endógena manifiesta. Finalmente, en el mismo apéndice 3, se expone la figura 3.3. En ella se detalla el modelo de medición de la dependiente endógena latente.

#### 3.5.2.2 La Especificación del Modelo Estructural

La especificación del modelo estructural consideró tanto al modelo de medición de las variables exógenas, como las dos opciones de modelo de medición de la variable endógena: el manifiesto (GPA) y el latente (AGPA factorial). El modelo de medición endógeno manifiesto (la variable promedio) es una de las variables dependientes, y el modelo de medición endógeno latente (la ajustada factorial) es la otra variable dependiente a comparar. Esta dependiente endógena puede ser endógena manifiesta o bien se puede

sustituir a esta última con una variable endógena latente. Variable endógena es una dependiente. Se le llama manifiesta a la que tiene que ver con el promedio y latente a la que tiene que ver con la ajustada factorial.

### 3.6 Procedimientos para el Procesamiento de Datos

El procesamiento de datos en este estudio, se desarrolló a través del paquete estadístico para ciencias sociales SPSS, se utilizó específicamente el más reciente de sus módulos: el de análisis de momentos estructurales.

La razón para efectuar el cálculo de la estadística con este software es que efectúa de manera simultánea dos procesos matemáticos claramente diferenciados: un análisis factorial y una regresión múltiple. Si se utilizara el procedimiento de la versión anterior de SPSS se requeriría de una cantidad significativamente muy alta de tiempo en relación al que se requiere con la herramienta actual.

Adicionalmente, este módulo del SPSS está diseñado específicamente para trabajar con muestras grandes y está provisto de módulos para establecer normalidad multivariada, para ajustar los problemas de anormalidad, para establecer validez factorial de instrumentos de medición y para la toma de decisiones basadas en un amplio conjunto de indicadores de mediciones de bondad de ajuste. Ninguna de estas características se presentan en los módulos anteriores de SPSS.

Finalmente, se ha utilizado el módulo de momentos estructurales del SPSS porque es el único que permite regresionar modelos factoriales en forma simultánea (variables latentes).

La literatura más reciente no sólo recomienda la utilización de este módulo del SPSS para investigación en sociología, economía y psicología, sino que declara que este software ha sido específicamente diseñado para tal efecto (MacCallum and Austin, 2000).

Para el procesamiento de datos se procedió de la siguiente forma:

1. Asunciones, normalidad y ajuste de datos.
2. Análisis del modelo de medición factorial de primer orden para cada una de las subescalas exógenos.
3. Análisis del modelo de medición factorial para las competencias clave.
4. Análisis del modelo estructural

### *3.6.1 Las Hipótesis*

H0: Las competencias clave no son factores importantes en la explicación del logro académico.

H1: Las competencias clave son factores importantes en la explicación del logro académico.

H2: El lenguaje es la competencia clave que mejor explica el logro académico.

H3: Las habilidades matemáticas son la competencia clave que mejor explica el logro académico.

H4: El razonamiento formal es la competencia clave que mejor explica el logro académico.

### 3.7 Limitaciones del Estudio

Una limitación inicial tiene que ver con las características de la muestra. Aunque originalmente se pretendía incluir los ocho planteles de la DGETI en Nuevo León, en las bases de datos consultadas sólo hubo acceso a siete de las ocho escuelas. Esta disminución inicial en el tamaño de la muestra impactó las posibilidades de generalización de los resultados. De ahí la importancia de replicarlo en contextos diferentes y más amplios. Una segunda limitación tiene que ver con el hecho de que las escuelas muestreadas se limitan solo a planteles del estado de Nuevo León, lo cual restringe su representatividad como muestra.

Una tercera limitación tiene que ver con el instrumento, cuyos datos no permiten su validación factorial en sus tres componentes. Esta circunstancia exigió la re especificación del modelo de medición de competencias clave ahora considerando sólo dos componentes factorialmente validados. A diferencia del modelo original, el modelo que sólo incluye habilidades verbales y habilidades matemáticas pudo ser validado tanto en su variante latente como en su variante manifiesta.

Una cuarta limitación se relaciona con el marco conceptual del modelo de competencias claves en su versión original, en la medida en que considera al promedio de calificaciones como su variable dependiente. Los resultados del estudio representan una crítica a la concepción tradicional del promedio de calificaciones en la medida en que el modelo de la ajustada factorial demuestra una mayor validez predictiva.

Adicionalmente, los resultados del estudio deben ser interpretados como una crítica al uso de calificaciones otorgadas por los maestros como una medida, válida, confiable y sustentada del logro académico de los alumnos.

Otra de las limitaciones es la imposibilidad de tener acceso directo, ítem por ítem, a la materia prima del estudio, las bases de datos íntegras de la evaluación del 2005. Se trabajó con las escalas sumatadas, las subescalas. Otra limitación de carácter formal es que el subsistema SEMS no dispone de una estructura que sustente la condición del trabajo cotidiano de investigación científica, de modo que se pueda desarrollar investigación más allá del fin de semana. Además, también están las limitaciones propias de mi persona como instrumento de investigación.

Adicionalmente, es importante desarrollar una evaluación crítica del modelo teórico en que está sustentando el estudio, así como de la metodología utilizada. El modelo de capital humano de la OCDE sostenía una estructura de tres componentes en la cual cada uno de ellos tenía un peso equivalente. Los resultados del estudio representan una crítica a este modelo en la medida en que pueden justificar la reformulación del mismo hacia uno de dos componentes factoriales: habilidades matemáticas y habilidades verbales. Los resultados del estudio también cuestionan el peso específico de cada factor, dándole a las habilidades verbales un peso significativamente mayor del que reporta para las habilidades matemáticas. Un tercer cuestionamiento teórico tiene que ver con la capacidad explicativa del modelo. Aunque la formulación original de la OCDE sólo incluye tres elementos en la estructura del modelo de capital humano, los resultados del estudio permiten sostener que

existen otras importantes variables en la explicación del logro académico. El estudio establece, entre sus hallazgos más importantes, el que la capacidad explicativa del modelo es pequeña, aunque a la vez sustenta que dicha capacidad limitada es significativa.

Respecto a la metodología del estudio, aunque su elección se fundamentó en las asunciones que justifican un enfoque metodológico de esta naturaleza, y aunque dichas asunciones se sustentan a su vez en las recomendaciones que la literatura especializada muestra, el modelamiento de ecuaciones estructuradas sigue dependiendo de criterios no siempre estandarizados y no siempre unificados. La determinación del tamaño de la muestra para estudios multivariados depende de criterios uniformes, aunque no siempre claros ni explicados en detalle. Aun así, son criterios operativos y permiten tomar decisiones acerca de cuántos casos son necesarios para correr la bases de datos. Los programas con los que trabajamos el modelamiento de ecuaciones estructurales no ofrecen los criterios para la interpretación del coeficiente de Mardia, para establecer la línea de corte en el análisis de la distancia Mahalanobis, para tomar decisiones acerca de si un modelo de medición factorial es válido o no, para determinar cómo se interpreta la proporción de varianza explicada de los componentes factoriales a la dependiente, en el caso de la carga factorial estandarizada, ni en el caso de la correlación múltiple al cuadrado como elemento para interpretar la proporción de varianza explicada global del modelo a su dependiente, en este caso al logro académico. De los 30 criterios vigentes para complementar el análisis de las medidas de bondad de ajuste sólo se puede agregar que cada uno responde a un criterio diferente y que para evaluar bondad de ajuste el criterio

siempre será de complementareidad entre los coeficientes disponibles. El investigador tiene que resolver cada uno de dichos criterios y puede avanzar sólo hasta donde alcanza a comprender el sentido específico de cada proceso en cada recursamiento del ajuste que va re especificando su modelo estructural.