



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
División de Estudios de Posgrado  
Especialidad en Docencia de las Matemáticas

# **Concepciones del término "competencia" en la matemática escolar**

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de la Especialidad  
en Docencia de las Matemáticas

Presenta:

**Ing. José Alfredo Nieto Hernández**

Santiago de Querétaro, Qro. Agosto de 2010



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería  
Especialidad en Docencia de las Matemáticas

Concepciones del término "competencia" en la  
matemática escolar

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de la  
Especialidad en Docencia de las Matemáticas

**Presenta:**

Ing. José Alfredo Nieto Hernández

**Dirigido por:**

Dr. Víctor Larios Osorio

SINODALES

Dr. Víctor Larios Osorio  
Presidente

\_\_\_\_\_

Dra. Teresa Guzmán Flores  
Secretario

\_\_\_\_\_

M.D.M. Ángel Balderas Puga  
Vocal

\_\_\_\_\_

M.D.M. Carmen Sosa Garza  
Suplente

\_\_\_\_\_

M.C. Patricia Isabel Spíndola Yañez  
Suplente

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Dr. Gilberto Herrera Ruiz  
Director de la Facultad de  
Ingeniería

\_\_\_\_\_  
Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval  
Director de Investigación y  
Posgrado

Centro Universitario  
Querétaro, Qro.  
Agosto de 2010  
México

## RESUMEN

El concepto de competencia y las propuestas pedagógicas y didácticas basadas en competencias, surgidos en Europa, han irrumpido con fuerza en el panorama de la educación escolar en el transcurso de los últimos años, convirtiéndose en muchos países en un enfoque dominante.

En México surge la necesidad de relacionar la educación con el mundo del trabajo, como consecuencia de la globalización de las economías y los cambios en materia de educación que otros países adoptaron para proveer de los recursos humanos que las empresas requerían para elevar la productividad. El sector oficial promueve entonces la implementación de la educación basada en competencias y, a partir de este hecho, se ha extendido este enfoque educativo a todos los niveles, desde preescolar hasta la educación superior.

Así pues, son múltiples las razones por las cuales es preciso estudiar, comprender y aplicar el enfoque de la formación basada en competencias. En primer lugar, porque es el enfoque educativo que está en el centro de la política educativa mexicana en sus diversos niveles. Además, porque las competencias son la orientación fundamental de diversos proyectos internacionales de educación y evaluación. Por otro lado, las competencias constituyen una base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad.

Una de las grandes dificultades con el enfoque de competencias es que este concepto tiene múltiples definiciones y hay diversos enfoques para aplicarlo a la educación. Esto se explica porque el enfoque de competencias se ha venido estableciendo por la confluencia de múltiples aportes disciplinares entre sí y diversas tendencias sociales y económicas.

En concreto, en la rama de Ciencias y de Ingeniería, las Matemáticas constituyen una de las materias básicas. Hoy en día, una formación sólida en Matemáticas proporciona herramientas para desarrollar una actividad profesional e investigadora en los campos más diversos de la ciencia, la técnica y la economía.

Es sin duda, necesario proponer una selección de competencias en el ámbito de las Matemáticas, además de establecer las líneas básicas de una metodología de enseñanza-aprendizaje enfocada hacia el logro de dichas competencias.

**(Palabras clave:** competencias, competencias matemáticas, currículum)

## SUMMARY

The concepts of competence and, pedagogical and didactic proposals based on competencies, have emerged in Europe; have burst onto the scene in school education during the last years, becoming in many countries the dominant approach.

In Mexico there is a need to link education with the world of work, as a result of globalization of economies and changes in education that other countries have adopted to provide human resources that companies needed to raise productivity. Then the public sector promotes the implementation of an education based on competencies, and from this fact, it has extended this approach to all education levels, from preschool through higher education.

So are many reasons why it is necessary to study, understand and apply the approach to education based on competencies. First, because it is the educational approach that is at the heart of the Mexican educational policy. Also, because the competencies are the fundamental orientation of international projects of education and evaluation. On the other hand, competencies are an essential basis for the curriculum guide, teaching, learning and assessment within a framework of quality.

A major difficulty with the competence approach is that this concept has many definitions and there are several approaches to apply to education. This is because the competence approach has been established by the confluence of multi-disciplinary contributions to each other and various social and economic trends.

In particular, in the field of Science and Engineering, Mathematics is one of the core subjects. Today, a strong background in Mathematics provides tools to develop a professional activity and research in diverse fields of science, technology and economics.

It is certainly necessary to propose a selection of skills in the field of mathematics, and sets out the basic methodology of teaching and learning focused on competencies.

**(Key words:** competencies, mathematical competencies, curriculum)

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer el apoyo recibido por la Universidad Autónoma de Querétaro, la cual me ha brindado la oportunidad de superarme como persona, estoy muy orgulloso de pertenecer a esta gran institución. A mis maestros que me han compartido sus conocimientos y me han brindado todo su apoyo, y a mis compañeras que me han estado en este arduo pero gratificante camino.

Por otro lado, agradezco a mi familia y a mi amor, que siempre me han apoyado en este camino, con la promesa de seguir siempre adelante.

Por último, y no por eso menos importante, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haberme concedido el beneficio de estudiar esta especialidad como becario.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>ÍNDICE</b> .....	iv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>COMPETENCIAS</b> .....	4
CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO DE COMPETENCIAS.....	4
<i>El modelo educativo por competencias en México</i> .....	7
PERSPECTIVAS QUE FORMAN LAS BASES DEL CONCEPTO DE COMPETENCIA .....	9
<i>La perspectiva cognitiva</i> .....	9
<i>La perspectiva conductual</i> .....	10
<i>La perspectiva sociocultural</i> .....	12
ATRIBUTOS DEL CONCEPTO DE COMPETENCIA.....	13
<i>El atributo referido al desempeño</i> .....	13
<i>El atributo conferido al carácter contextual específico (aplicación en un contexto)</i> .....	15
<i>El atributo referido a la integración</i> .....	15
<i>El atributo referido a la nivelación</i> .....	16
<i>El atributo referido a la norma (necesidad de normalización)</i> .....	17
APROXIMACIONES AL CONCEPTO DE LAS COMPETENCIAS Y SU CLASIFICACIÓN.....	18
<i>Clasificación de las competencias (enfoque clásico)</i> .....	20
<i>Pisa y la definición de competencias clave</i> .....	25
<i>Proyecto Tuning</i> .....	29
OBJETIVO DE LA EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS .....	32
<b>COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS</b> .....	35
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS.....	35
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS OCDE/PISA .....	38
<i>Definición del dominio</i> .....	38
<i>Marco teórico del esquema matemático de OCDE/PISA</i> .....	40
<i>Organización del dominio</i> .....	42
<b>CONCLUSIONES</b> .....	45
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	47

# INTRODUCCIÓN

Una alternativa que se ha presentado desde la década de los 90 y surgida en Europa es el de la educación basada en competencias. El concepto de competencia y las propuestas pedagógicas y didácticas basadas en competencias han irrumpido con fuerza en el panorama de la educación escolar en el transcurso de los últimos años. Circunscrito prácticamente al ámbito de la formación profesional, ocupacional y laboral hasta bien entrada la década de 1990, el discurso de las competencias ha ido ganando terreno de forma progresiva en todos los ámbitos y niveles de la educación formal, desde la educación superior hasta la educación infantil, convirtiéndose en muchos países en un enfoque dominante (Coll, 2007).

En México surge la necesidad de relacionar la educación con el mundo del trabajo, como consecuencia de la globalización de las economías y los cambios en materia de educación que otros países adoptaron para proveer de los recursos humanos que las empresas requerían para elevar la productividad. El sector oficial promueve entonces la implementación de la Educación Basada en Competencias. La política oficial se concreta en 1993 al crearse el Sistema Normalizado por Competencias Laborales y el Sistema de Certificación Laboral, sistemas derivados del proyecto general sobre Educación Tecnológica y Modernización de la Capacitación (Huerta, Pérez y Castellanos, 2000). A partir de este hecho la educación basada en competencias se ha extendido a todos los niveles; desde preescolar (Programa de Educación Preescolar 2004) hasta la educación superior.

A partir del año 2003 México ha observado varias reformas educativas en el nivel del Bachillerato, “La reforma refuerza aspectos como el uso de las tecnologías de la información y comunicación y el desarrollo de capacidades para generar aprendizajes a lo largo de la vida” (Reforma Integral de la Educación Media Superior en México).

La tendencia que ha seguido la educación en el último siglo ha sido el otorgarle cada vez mayor protagonismo al estudiante en su proceso de formación. Por ello el hecho de pretender que el estudiante conozca el medio, se conozca a sí mismo, conozca los conocimientos y la manera más adecuada para llegar a ellos; implica todo un proceso de

aprendizaje autónomo en el que él aprenda a aprender; siendo éste un requisito para la formación por competencias.

Son múltiples las razones por las cuales es preciso estudiar, comprender y aplicar el enfoque de la formación basada en competencias. En primer lugar, porque es el enfoque educativo que está en el centro de la política educativa mexicana en sus diversos niveles, y esto hace que sea necesario que todo docente aprenda a desempeñarse con idoneidad en este enfoque. En segundo lugar, porque las competencias son la orientación fundamental de diversos proyectos internacionales de educación, como el Proyecto Tuning de la Unión Europea o el proyecto Alfa Tuning Latinoamérica. Por otro lado, las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo, más que cualquier otro enfoque educativo.

Una de las grandes dificultades con el enfoque de competencias es que este concepto tiene múltiples definiciones y hay diversos enfoques para aplicarlo a la educación, lo cual muchas veces se convierte en un obstáculo para diseñar y ejecutar los programas de formación basados en este enfoque. Esto se explica porque el enfoque de competencias se ha venido estableciendo por la confluencia de múltiples aportes disciplinares entre sí, y entre estos y diversas tendencias sociales y económicas (Tobón, 2006). Es sin duda, otro motivo de este proyecto, mostrar un compendio de las principales ideas que se manejan alrededor de este concepto.

En concreto, en la rama de ciencias y en la de ingeniería, las matemáticas constituyen una de las materias básicas. Hoy en día, una formación inicial sólida en matemáticas proporciona herramientas para desarrollar una actividad profesional e investigadora en los campos más diversos de la ciencia, la técnica y la economía. La matemática es una ciencia básica, el lenguaje en el que está escrito el Universo -en palabras de Galileo- y, a la vez, es una disciplina que se alimenta constantemente del desarrollo de otras ciencias y de la tecnología. La vocación de las matemáticas por obtener modelos que expliquen fenómenos no es nueva, en realidad, es su motivación última desde sus orígenes y esto es especialmente importante en el campo de la Ingeniería (Huerta, Pérez y Castellanos, 2000).



Es sin duda, necesario proponer una selección de competencias en el ámbito de la materia básica de Matemáticas. Además de establecer las líneas básicas de una metodología de enseñanza-aprendizaje enfocada hacia el logro de dichas competencias.

Por otro lado, el objetivo de este trabajo es generar un documento que concentre de manera organizada y sistematizada, las principales aproximaciones que se tienen con respecto al término de “competencia”, esto con la finalidad de que dicho documento sea un apoyo teórico y material de consulta para la realización de programas de estudio basados en competencias, ya sea para la Universidad Autónoma de Querétaro o para escuelas que deseen implementar un modelo similar; o bien como un simple material de consulta para los interesados en este tema.

# COMPETENCIAS

## CONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DEL CONCEPTO DE COMPETENCIAS

Una dificultad con el enfoque de competencias es que este concepto tiene múltiples definiciones y hay diversos enfoques para aplicarlo a la educación, lo cual muchas veces se convierte en un obstáculo para diseñar y ejecutar los programas de formación basados en este enfoque educativo. Esto se explica porque el enfoque de competencias se ha venido estableciendo por la confluencia de múltiples aportes disciplinares entre sí, y entre estos y diversas tendencias sociales y económicas (Tobón, 2006).

Este concepto como tal se comenzó a estructurar en la década del sesenta con base en dos aportaciones: la lingüística de Chomsky y la psicología conductual de Skinner. Por un lado, Chomsky (1970) propuso el concepto de *competencia lingüística* como una estructura mental implícita y genéticamente determinada que se ponía en acción mediante el desempeño comunicativo (uso efectivo de la capacidad lingüística en situaciones específicas), por lo cual este autor siempre opone en el marco de su gramática generativa transformacional competencias-desempeño (competence-performance). Por otro lado, propiamente en el área del lenguaje, Skinner argumentó que los niños y las niñas adquieren el lenguaje por medio de un proceso de adaptación a estímulos externos de corrección y repetición del adulto, en diferentes situaciones de comunicación. A partir de esto, el concepto de competencias comenzó a tener múltiples desarrollos, críticas y reelaboraciones, tanto en la lingüística como en la psicología (conductual y cognitiva) y en la educación.

En contravía a la propuesta de Chomsky, de considerar la competencia como algo interno, en la línea conductual, poco a poco se fue hablando de la competencia como un comportamiento efectivo, y hoy en día hay un sólido modelo conductual de las competencias, que aunque ha trascendido el esquema de estímulo-respuesta, sigue basándose en el comportamiento observable, efectivo y verificable, confluyendo entonces así el desempeño dentro de la competencia (que están dissociados en Chomsky). El enfoque de competencias desde lo conductual ha tenido notables desarrollos en el campo de la gestión del talento humano en las organizaciones, donde se asume con la orientación de

buscar que los trabajadores posean competencias clave para que las empresas sean competitivas. Desde mediados de la década de los años noventa esta concepción de las competencias también ha sido implementada en instituciones educativas de varios países, buscando con ello formar personas con ciertas competencias que les posibiliten un mayor impacto en la inserción laboral.

Otra línea disciplinar está dada por la psicolingüística y la psicología cultural que enfatizan la competencia como un concepto que está en la base de la interacción de la persona con el entorno. En este sentido, están las elaboraciones de Hymes (1996), quien plantea el concepto de *competencia comunicativa* como el empleo efectivo del lenguaje y de la lingüística en situaciones específicas de comunicación, teniendo en cuenta las demandas del entorno.

En una vía diferente, pero también con un enfoque contextual, están los aportes de la psicología cultural, que tienen como principal representante a Vigotsky (1985) y que han sido planteados por autores como Torrado (1995, 1998). En esta línea básicamente se ha propuesto que las competencias “son acciones situadas que se definen en relación con determinados instrumentos mediadores” (Hernández, 1998). Son acciones situadas en el sentido de que tienen en cuenta el contexto en el cual se llevan a cabo. Ahora bien, dichas acciones se dan a partir de la mente; ésta se construye en relaciones sociales y es actualizada por la cultura (Vigotsky, 1985; Brunner, 1992). En general, la psicología cultural le ha aportado al concepto de competencias el principio de que la mente y el aprendizaje son una construcción social y requieren de la interacción con otras personas, estando la idoneidad influenciada por el mismo contexto (véase Tobón, 2006).

Otra línea disciplinar que ha hecho aportes significativos a las competencias es la psicología cognitiva. Es de destacar la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1987, 1997) la cual da un apoyo teórico sustancial a la comprensión de las competencias en su dimensión cognoscitiva. Igualmente, se tienen las contribuciones de Sternberg (1997) en torno a la inteligencia práctica, la cual se refiere a la capacidad que han de tener las personas para desenvolverse con inteligencia en las situaciones de la vida. Esto implica llegar a la solución de los problemas sin necesidad de pensar y analizar mucho, con el fin de canalizar la atención y la memoria en otras actividades.

Ahora bien, en la consolidación del enfoque de competencias en la educación no sólo han influido estos desarrollos disciplinares, sino también el momento histórico y la economía. Y eso se debe tener en cuenta para tener un criterio crítico en su empleo. En lo social, se tienen las crecientes presiones para que la educación forme para la vida y para el trabajo con calidad, y trascienda el énfasis en lo teórico y la mera transmisión de la información, pues con la paulatina emergencia de la Sociedad del Conocimiento, lo más importante no es tener conocimientos sino saberlos buscar, procesar, analizar y aplicar con idoneidad.

Con respecto a lo económico, ha crecido la demanda de las empresas a las instituciones educativas para que formen profesionales idóneos, de tal manera que esto les permita competir con otras empresas nacionales e internacionales para mantenerse y crecer. A medida que los procesos de globalización de las economías se van extendiendo e imponiendo, el cambiante mundo de la economía y el trabajo pone énfasis en controlar y elevar la calidad de la producción y de las mercancías, lo cual requiere a la vez aumentar la productividad de los recursos humanos involucrados. Una consecuencia de lo anterior ha sido el debate acerca de los mecanismos en que las instituciones educativas forman los recursos, y la necesidad de plantear modificaciones en su organización, en los contenidos y en los métodos de enseñanza. En síntesis, el auge de las competencias en la educación se corresponde con una mayor implicación de la sociedad en la educación, la cultura de la calidad, la globalización y la competitividad empresarial.

Esta construcción histórica del concepto de competencias en torno a múltiples referentes disciplinares y demandas socioeconómicas es lo que explica la diversidad de definiciones y metodologías para llevar a la práctica el enfoque de competencias. Sin embargo, en esta característica, que se ha visto como una falencia sustancial de las competencias (Bustamante, 2003), es donde precisamente reside la mayor virtud del enfoque de competencias, en tanto su naturaleza tiene una visión multidisciplinar y esto hace que este enfoque pueda alimentarse de diferentes contribuciones. Así mismo, esta naturaleza multidisciplinar de las competencias es lo que permite que sean asumidas como un lenguaje común para referirse al talento humano tanto en las organizaciones educativas, como en las organizaciones sociales y en las organizaciones empresariales, facilitando esto la articulación de la educación con lo social y lo económico.

### *El modelo educativo por competencias en México*

En este contexto global, México se incorpora y forma parte de los grandes bloques económicos internacionales. La necesidad de relacionar de una manera más efectiva la educación con el mundo del trabajo conduce al sector oficial a promover la implementación de las opciones educativas basadas en los denominados modelos por competencias. La política oficial se concreta en 1993 al crearse el Sistema Normalizado por Competencias Laborales y el Sistema de Certificación Laboral, sistemas derivados del proyecto general sobre Educación Tecnológica y Modernización de la Capacitación. El proyecto fue realizado conjuntamente por la Secretaría de Educación Pública y por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Originalmente fue propuesto principalmente por el Dr. Ernesto Zedillo (en ese entonces secretario de Educación Pública) como parte de la Reforma Integral de la Educación. Entre sus planteamientos se establecía que "con la reforma del sistema de formación y capacitación se pretende que el país cuente con recursos humanos calificados que demanda la transformación productiva, la innovación tecnológica y la competencia en los mercados globales" (Ibarra, 1996).

Los trabajos de planeación duraron dos años. En ese lapso se consultaron los sectores productivos, se elaboraron diagnósticos sobre la situación de la educación tecnológica y la capacitación y se analizaron experiencias internacionales de sistemas similares; finalmente, se decidió que, ya que se trataba de una propuesta de educación técnica y capacitación, podría implementarse en el Sistema de Educación Tecnológica, específicamente en el Conalep y en el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Con estos antecedentes, el propósito de la primera experiencia de educación basada en competencias del Conalep fue ofrecer mayores y más amplias oportunidades para adquirir conocimientos o perfeccionar los que se tenían, sin importar la forma en que se hubiesen adquirido (Argüelles, 1996), proyecto que se basaba en una "perspectiva humanista" y proponía el uso de metodologías más flexibles.

Por otra parte, el propósito de la educación basada en normas de competencia es proporcionar educación técnica y capacitación a los trabajadores, así como combinar la educación y el trabajo (Limón, 1996). Este tipo de educación, además de reconocer el resultado de los procesos escolares formales, también reconoce los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos fuera de las aulas. Sin embargo, este modelo educativo

cuestiona la suficiencia de los títulos universitarios y plantea como más importante poseer competencias para la solución de problemas específicos que tener una preparación en lo abstracto sin la posibilidad de contar con expectativas para solucionarlos.

En el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara (CUCS) se viene trabajando en la transformación de los procesos para la formación de profesionistas. Los cambios incorporan aspectos innovadores con respecto a la elaboración de los planes y programas de estudio desde la lógica de las competencias profesionales integrales. Con esta perspectiva se pretende, entre otras cosas, vincular más y mejor la escuela con el entorno.

Sin embargo las reformas educativas, para que puedan considerarse como tales, requieren no sólo de cambios estructurales, sino también modificaciones en las prácticas educativas. Lograr que maestros y alumnos participen de una manera más comprometida durante el proceso de enseñanza aprendizaje, será posible en la medida en que conozcan, interpreten y hagan suyas las nuevas propuestas curriculares enmarcadas en el modelo de las competencias profesionales integrales.

## **PERSPECTIVAS QUE FORMAN LAS BASES DEL CONCEPTO DE COMPETENCIA**

### *La perspectiva cognitiva*

Esta perspectiva pone énfasis en el proceso de educación de la mente, de ahí que se centren en el desarrollo del pensamiento para lograr este propósito y en tratar los temas más en su profundidad que en su extensión, lo que incide en el trabajo con la motivación intrínseca y que las habilidades y conceptos se enseñen solamente en el contexto de la experiencia y los conocimientos previos de los estudiantes, los cuales se desarrollarán progresiva y secuencialmente.

Los proponentes de esta perspectiva consideran a la materia de estudio como un cuerpo de conocimientos sobre el cual pensar, de tal manera que es prácticamente en sí una forma de pensar, de razonar o de resolver problemas.

La perspectiva cognitiva está relacionada con los añejos problemas de las facultades de la mente, es decir los problemas de la comprensión humana, el aprendizaje, la memorización, la solución de problemas, la intuición, la formación de conceptos, etc.

La filosofía contemporánea de la mente se enriquece con los avances de la psicología cognitiva, la inteligencia artificial, la neurociencia y la lingüística. Estas ciencias aportan nuevos avances a los estudios sobre cognición. Algunos de estos avances no han estado exentos de críticas, fundamentalmente las críticas que se han hecho a las propuestas que pretenden presentar algorítmica y constructivamente a todas las destrezas humanas, olvidando que las habilidades y competencias humanas tienen muchas más implicaciones, las cuales abarcan esferas irreductibles del pensar y el sentir humano, donde la intuición y el sentido común ocupan lugares privilegiados como puerta de entrada efectiva a cualquier camino racional.

Ahora bien, más allá de esos llamados, y otros, a la precaución, lo cierto es que desde la perspectiva cognitiva se han hecho valiosísimos aportes a las competencias y dentro de esos aportes se destacan los siguientes:

- La forma en que los estudios realizados por Perkins sobre desempeños comprensivos ha enriquecido una nueva visión de la comprensión la cual adquiere carácter transversal dentro del tratamiento metodológico de las competencias.

- Los aportes de Gardner (1998) a partir de su concepción de inteligencias múltiples, concepción que si bien adolece aún de una propuesta sistémica de aplicación en la práctica, fue determinante para una nueva visión de la inteligencia y para comprender los diferentes modos de procesar información que tienen los humanos y sus diferentes formas de resolver problemas.
- Los aportes de Sternberg (1997) con su teoría triártica de la inteligencia y fundamentalmente con sus concepciones en torno a la inteligencia práctica, la cual apunta hacia la capacidad para abordar las diversas situaciones acordes con las demandas del contexto.

### *La perspectiva conductual*

Dentro de la psicología conductual es que emerge el concepto de competencia como comportamiento; de ahí la fuerza que en esta perspectiva toman los términos comportamientos efectivos y el de competencias claves en el marco de las empresas (Vargas, 2000). La visión de comportamiento en esta perspectiva rebasa la visión reduccionista de conducta, vista de manera mecanicista, estática y cerrada, desde esta visión reduccionista sólo se pretende conocer a través de la observación de comportamientos observables; sin embargo, entidades como la conciencia, la creatividad, las actitudes, las necesidades, etc., que pertenecen a la categoría de comportamientos no observables, dejan de constituir prioridad en el conductismo clásico, centrado en sistematizar hechos observables y establecer entre ellos unas relaciones empíricamente controlables y expresar finalmente estas relaciones, en forma de leyes generales que permiten la predicción y el control del comportamiento (Cerdeña, 2000).

Estas consideraciones evidencian que se interpreta a la actividad y la conducta como capacidad de reacción ante estímulos externos, pero las investigaciones más recientes desechan la idea puramente reactiva de la conducta, señala Cerdeña que “la actividad humana no se puede reducir a manifestaciones externas, ya que detrás de ella existen formas más complejas a nivel de conciencia, que en la mayoría de los casos no alcanzan a ser exteriorizadas por los comportamientos” (Cerdeña, 2000).

Actualmente se realizan múltiples esfuerzos para contrarrestar la perspectiva inicial de la competencia, donde la noción de ésta se inscribía en una visión analítica de



racionalización y de normalización objetiva de comportamientos restringidos, que conducía a una fragmentación de unidades en detrimento de las dimensiones de integración y de globalidad adaptativa, propias de las actividades contextualizadas.

Desde la perspectiva conductual, específicamente en lo referido al comportamiento, se han emitido conceptos de competencia como los siguientes:

- “una competencia es la destreza para demostrar la secuencia de un sistema del comportamiento que funcionalmente está relacionado con el desempeño o con el resultado propuesto para alcanzar una meta, y debe demostrarse en algo observable, algo que una persona dentro del entorno social pueda observar y juzgar”
- “la destreza para demostrar la secuencia de un sistema de comportamiento que funcionalmente está relacionado con el desempeño o con el resultado....” (Boyatzis, R. 1982).
- Un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.
- Una competencia es un conjunto de conductas organizadas en el seno de una estructura mental, también organizada y relativamente estable y movilizable cuando es preciso, (Levy-Leboyer, 1997).
- Las competencias son conductas que distinguen ejecutores efectivos de ejecutores inefectivos. Ciertos motivos, rasgos, habilidades y capacidades son atribuidos a las personas que manifiestan una constancia en determinadas vías (Dalton, 1997).

Los referentes cognoscitivos aludían a las funciones de memoria y comprensión, en un primer nivel, análisis y aplicación en el segundo, y evolución en el tercero, pero pretender homologar esta propuesta a la lógica constructiva de las competencias es un error, por varias razones, pero sobre todo por la forma de concebir el saber ya que en la visión Bloomiana el saber, empezó a concebirse como un saber acabado, he ahí una diferencia fundamental con la lógica de las competencias en educación que entre muchos estamos pretendiendo construir, con énfasis en una visión de aprendizaje situado, no de aprendizaje acabado.

### *La perspectiva sociocultural*

Los aportes vigostkyanos han servido de base para las conceptualizaciones de competencia, que se han emitido desde la psicología sociocultural, sobre todo a partir de consideraciones sobre la naturaleza social, contextual e históricamente determinada de la inteligencia, el papel determinante que le confiere a los mediadores y a la cultura, las valiosas consideraciones sobre la zona de desarrollo próximo y el papel de la enseñanza, como forma indispensable y general del desarrollo mental de los escolares, cuyo desarrollo intelectual sería impensable sin la presencia mediadora de la cultura.

La zona de desarrollo próximo y zona de desarrollo real están íntimamente relacionados con la ejecución y competencia (Flavell, 1969), la ejecución nos indica lo que el sujeto hace normalmente de manera individual, la competencia, por el contrario nos manifiesta lo que el sujeto es capaz de hacer si se le facilitan las condiciones adecuadas para la realización de determinada tarea. La competencia indica las posibilidades, la ejecución, las consecuciones concretas, generalmente inferiores a la competencia. Estas condiciones son el resultado de la oportuna mediación del profesor, tanto desde los conceptos como desde la experiencia.

Varios de los conceptos que se han enunciado desde este marco disciplinar son los siguientes:

- “La competencia es la capacidad para enfrentarse con éxito a una tarea en un contexto determinado”.
- Es una definición parecida a la que ofrece Perrenoud (2004) cuando señala: “Una capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones.
- La competencia es saber hacer en contexto (Instituto de Fomento Educativo de Colombia en su definición inicial).
- La competencia es hacer sabiendo, atendiendo a determinadas condiciones contextuales (Torrado, M.C., 2000)
- La competencia es acción, actuación, creación en determinados contextos (Tobón, 2005).
- La competencia es una tarea social que surge de la interacción continua entre el sujeto en desarrollo y los adultos (Román y Díez, 1998).

- La competencia indica no sólo el conocimiento de las cosas sino saber cómo utilizarlas (Bruner, 1974).

## **ATRIBUTOS DEL CONCEPTO DE COMPETENCIA**

Si consultamos definiciones de “atributo” en cualquier diccionario de carácter general, observaremos lo siguiente:

*Atributo:* Cada una de las cualidades de un ser//. *Gram.* Lo que se enuncia del sujeto.

No por casualidad cuando nos referimos a los atributos de una competencia unos aparecen como cualidades inherentes al ser, incluso constituyen el sello distintivo de la formación basada en competencia, como opción educativa, en su diferencia con otras propuestas, tal es el caso cuando afirmamos que dentro de los atributos de la competencia se destacan el ser integrada, nivelada y normada. Evidentemente estas cualidades la determinan y distinguen.

Por otra parte, señalamos que la competencia está centrada en el desempeño y que es contextual de manera específica. Estos dos atributos aparecen como lo que se enuncia sobre el sujeto, en este caso la competencia, aunque no sea inherente a su ser porque depende del modelo o perspectiva teórica desde la cual se esté asumiendo al competencia.

Cuando la competencia se analiza a partir de atributos que abarcan tanto lo personal como lo social, tenemos entonces que destacar los más significativos, dentro de los que se destacan los siguientes:

### *El atributo referido al desempeño*

Cuando señalamos que la competencia está centrada en el desempeño, evidentemente estamos enunciando nuestra filiación a uno de los paradigmas teóricos más importantes en la investigación sobre competencias, nos referimos a la propuesta del lingüista Chomsky. Noam Chomsky (1980) aludía a la competencia lingüística como una

habilidad universal y dividida en módulos, dirigida a adquirir la lengua materna. El científico afirmaba que, al combinar un sistema limitado de principios lingüísticos natos, reglas abstractas y elementos cognitivos básicos, con un proceso de aprendizaje específico, ello permitía a cada ser adquirir la lengua materna, incluyendo la habilidad de crear y entender una serie de enunciados únicos gramaticalmente correctos (desempeño), es decir, aplicar sus conocimientos de la lengua al uso real.

Esta visión chomskyana postula entonces que a la competencia lingüística le subyace el aprendizaje creativo normado por reglas del lenguaje, así como por su uso.

Muchos modelos subsecuentes en el campo de la formación basada en competencias han incorporado componentes del modelo chomskyano, pero al hacerlo de manera aislada o a veces sin la fundamentación teórica necesaria han incurrido en un eclecticismo, necesario en materia educativa, pero que cuando no está bien fundamentado produce incoherencias y dispersión teórico-metodológica.

Uno de los aspectos más polémicos de la competencia es su primera característica, es decir, estar centrada en el desempeño, viene dada por el hecho de que el desempeño constituye “la expresión concreta de...” y cuando se alude a expresión concreta, ya todo el mundo cree que el desempeño niega la abstracción dentro de la enseñanza para privilegiar un pragmatismo reduccionista, lo que justificadamente ha conducido a muchos a posturas defensivas para resaltar el papel de la abstracción en la búsqueda de un pensamiento de nivel superior.

El desempeño es la manifestación de la competencia porque la competencia es invisible, se hace visible a través del desempeño como expresión concreta de los recursos que pone en juego un individuo para actuar; por lo que habría que desplazar el interés hacia qué consideramos “recursos” y qué consideramos “actuación”.

Los recursos no son sólo operativos, sino que los recursos de la actuación consciente (y si es actuación ha de ser consciente) deben ser recursos intelectuales, afectivos u operativos, lo que lleva a asegurar que nadie puede desempeñarse de manera satisfactoria, si no hay determinados conocimientos, que no siempre tienen que estar explícitos, ni siempre tenemos que haberlos adquirido por la vía de los conocimientos formalizados dentro de las disciplinas.

De ahí que al desempeño le es inherente el saber que conjuga conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, y capacidades, tanto adquiridas desde las tradiciones de la cultura científica como de la cultura experiencial, o sea, otorga validez a las tradiciones teóricas y a las tradiciones empíricas que conforman la sabiduría del ser humano.

*El atributo conferido al carácter contextual específico (aplicación en un contexto)*

Uno de los múltiples aportes de la psicología cognitiva a la fundamentación de las competencias, ha sido el señalar que las acciones humanas se expresan en contextos particulares y específicos. Los aportes vigostkianos en torno a las relaciones entre estructuras cognitivas, actividad intelectual y cultura, ponen de manifiesto la manera en que la noción de competencia supone la aplicación o actuación en un contexto específico.

Dos requisitos esenciales se encuentran en la pertinencia social y en la intencionalidad, pues la competencia siempre debe estar orientada por un propósito determinado.

Cuando se alude a su carácter específico nos referimos a que nadie se hace competente para todo, ni para todos los lugares, ni en todas las condiciones; ello exige reconocer que toda competencia general se materializa en contextos de aprendizaje y contextos de aplicación específicos, de ahí la importancia de definir condiciones al determinar el tratamiento didáctico de una competencia particular.

*El atributo referido a la integración*

El atributo de integración, junto al de la nivelación que se verá en seguida, se reconoce como un elemento distintivo de la competencia.

Actualmente existe una tendencia a definir un gran número de competencias en un proceso formativo, a veces de manera inaceptable para la lógica común, considerando muchas veces a una técnica, una habilidad o un conocimiento, como si fuera una competencia.

Sin embargo, debemos reconocer que la competencia no es un conocimiento, una habilidad o una técnica, sino que conjunta todo ello de manera integrada, no sumada, para revelarse en la capacidad de enfrentar situaciones novedosas y saber qué, cómo y cuándo actuar con el conocimiento adquirido.

La idea de integración se eleva a niveles de visión de totalidad, pues la competencia se puede analizar en sus distintos componentes, pero esos componentes separados dejan de ser parte de la visión de competencias. Por ello se plantea que a la competencia le es inherente la concepción modular. La estructuración en módulos constituye una de las herramientas distintivas y más válidas para concretar el enfoque de competencias.

La estructura curricular modular no es nueva, forma parte de los múltiples intentos por lograr una visión globalizadora e integradora del currículum, que busca contrarrestar los efectos nocivos de la estructura curricular asignaturista, lo novedoso está en cómo se estructura lo modular en la alternativa de formación de competencias, en oposición a cómo se ha concebido este tipo de estructura dentro de un paradigma conductual.

El enfoque integrador de todas las dimensiones de la competencia determina que en torno a las capacidades inferidas (las cuales a su vez integran lo cognitivo, lo psicomotor, lo actitudinal) se dé desde la integración de contenidos, de teoría y práctica, de actividades y de evaluación.

#### *El atributo referido a la nivelación*

Ya habíamos apuntado que este atributo referido a la nivelación de competencias, en su movilización hacia la transferibilidad, unido al de integración, constituían los rasgos distintivos de las competencias. La determinación de niveles en el desarrollo de una competencia es convencional. No puede ser universal si tenemos en cuenta que al establecer niveles, se pretende ir obteniendo logros graduales en el camino hacia la competencia y que los logros dependen del desarrollo de los estudiantes y de los contextos concretos en los que se da el proceso de enseñanza y aprendizaje, en las diferentes poblaciones estudiantiles.

Tal convencionalidad posibilita que nos encontremos con diferentes tipologías de clasificación, que dependen de criterios también diferentes, aunque ciertamente la clasificación propia, inherente de manera específica a la formación de competencias, es aquella que encierra la idea de cómo se logra que el alumno transite desde los niveles de novato hacia mayores niveles de experiencia en el desarrollo de una competencia.

Desde esta óptica, tenemos clasificaciones que aluden a criterios diferentes, sin embargo mencionaremos a continuación sólo una de ellas, con la finalidad de mostrar cómo se determinan los niveles de una competencia.

Según los criterios de dominio personal e intuitivo, los cuales enfatizan en la progresiva implicación personal y en la automatización de estrategias se describe un primer nivel, denominado como “desempeño rutinario”, en el cual la competencia se aplica en la resolución de un tipo específico de problemas y actividades, siguiendo procedimientos técnicos; un segundo nivel de “desempeño autónomo”, en el cual la competencia se aplica en la resolución de problemas y la realización de actividades desde una implicación propia y tomando decisiones sin depender de manera rígida de una persona; un tercer nivel denominado “nivel de transferencia”, en el cual la competencia se aplica a múltiples tipos de problemas relacionados y en diferentes contextos, con corrección de errores, implicación personal y autonomía. Igualmente se resuelven problemas cada vez más específicos teniendo en cuenta el manejo de incertidumbre y por último, un cuarto nivel, denominado “nivel intuitivo”, en el cual la competencia se pone en acción de forma personalizada, en múltiples problemas relacionados y gran variedad de contextos, pero sin tener como base la guía de procedimientos específicos de forma explícita, ya que la persona se desenvuelve acorde con su experiencia y gran cantidad de saberes acumulados. Se dice que es un desempeño intuitivo porque el procesamiento de la información no es consciente y se basa en la puesta en acción de múltiples datos, tanto de la experiencia personal como del contexto.

#### *El atributo referido a la norma (necesidad de normalización)*

“Una norma de competencia es un patrón de medida, una referencia de actuación y una objetivación de las expectativas que existen entre los actores, con respecto a los desempeños esperados en el campo del trabajo” (Catalano, A. M., Avolio y Sladogna, 2004).

A partir de las normas se puede integrar un perfil, que considera las competencias que pueden o deben formarse en cursos regulares de formación profesional, las que necesitan consolidarse a través de la formación continua, así como las que pueden certificarse a quien se ha mantenido en situación de trabajo. Además estos perfiles

constituyen la materia prima para el diseño curricular de los procesos de formación profesional en un sistema educativo y reportan múltiples beneficios.

“la norma de competencia es patrón de medida, una referencia de actuación y una objetivación de las expectativas que existe entre los actores respecto de los desempeños esperados en el campo del trabajo (Catalano, 2004).

Señala Catalano que estas características de la norma las acerca a los instrumentos de evaluación y requieren de un tratamiento particular cuando nos disponemos a usarla como base de un diseño curricular en la formación profesional, pues un diseño curricular no se desprende directamente de la norma de competencia de referencia, sino que la norma ha de recibir una lectura interpretativa que permita inferir, a partir de los desempeños y de las actividades descritas, la naturaleza de las capacidades profesionales que deben ser desarrolladas(Catalano; 2004).

Estas capacidades abarcan tanto las inherentes a las competencias básicas, las competencias disciplinares y las competencias de la especialidad, así como el conjunto de competencias humanas y las que se despliegan en terreno sociopolítico.

## **APROXIMACIONES AL CONCEPTO DE LAS COMPETENCIAS Y SU CLASIFICACIÓN**

El concepto de competencia sigue poseyendo un “atractivo singular”, parafraseando a Le Boterf (1996): la dificultad de definirlo crece con la necesidad de utilizarlo. De manera que, en estos momentos, como destaca este autor, más que un concepto operativo está en vía de fabricación.

Pero más allá de esta dificultad, es necesario concretar y llegar a algunos puntos de síntesis de definición para nuestro quehacer.

El diccionario de la Real Academia Española define competencia como la pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. En otras palabras, competencia es la capacidad de enfrentarse con garantías de éxito a una tarea en cierto contexto.



En nuestro país, el tema de las competencias es reciente. En otras latitudes, el término tiene antecedentes de varias décadas, principalmente en países como Inglaterra, Estados Unidos, Alemania y Australia. Las competencias aparecen primeramente relacionadas con los procesos productivos en las empresas, particularmente en el campo tecnológico, en donde el desarrollo del conocimiento ha sido muy acelerado; por lo mismo se presentó la necesidad de capacitar de manera continua al personal, independientemente del título, diploma o experiencia laboral previos. Éste es el contexto en el que nacen las denominadas *competencias laborales*, concepto que presenta varias definiciones, entre las que sobresale aquella que las describe como la "capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada" (iberfop-oei, 1998).

McClelland fue uno de los primeros en acuñar el término «competencia». Su artículo "Testing for Competence rather than for Intelligence" (1973), sigue siendo un referente histórico en este campo. McClelland consideró no sólo aspectos tales como conocimientos y habilidades, sino también otros que pueden incidir en un desempeño satisfactorio del puesto de trabajo: sentimientos, creencias, valores, actitudes, etc.

Por otro lado, el proyecto DeSeCo (Definition and Selection of Competencies), desarrollado en el ámbito de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés y OCDE, en español), encargado de definir y seleccionar las competencias consideradas esenciales para la vida de las personas y el buen funcionamiento de la sociedad, define el término competencia como "*Capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz*".

La Secretaría de Educación Pública enuncia, en el diario oficial de septiembre de 2008, la siguiente definición de competencia: «una competencia es la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico». Además asegura que esta estructura reordena y enriquece los planes y programas de estudio existentes y se adapta a sus objetivos; no busca reemplazarlos, sino complementarlos y especificarlos.

El concepto competencia, en educación, se presenta como una red conceptual amplia, que hace referencia a una formación integral del ciudadano, por medio de nuevos

enfoques, como el aprendizaje significativo, en diversas áreas: cognoscitiva (saber), psicomotora (saber hacer, aptitudes), afectiva (saber ser, actitudes y valores). En este sentido, la competencia no se puede reducir al simple desempeño laboral, tampoco a la sola apropiación de conocimientos para saber hacer, sino que abarca todo un conjunto de capacidades, que se desarrollan a través de procesos que conducen a la persona responsable a ser competente para realizar múltiples acciones (sociales, cognitivas, culturales, afectivas, laborales, productivas), por las cuales proyecta y evidencia su capacidad de resolver un problema dado, dentro de un contexto específico y cambiante. Así, la formación integral se va desarrollando poco a poco, por niveles de complejidad, en los diferentes tipos de competencias: básicas o fundamentales, genéricas o comunes, específicas o especializadas y laborales. La competencia, al igual que la inteligencia, no es una capacidad innata, sino que, por el contrario, es susceptible de ser desarrollada y construida a partir de las motivaciones internas de cada cual, motivaciones que deberán ser comunicadas al grupo de trabajo. La integración de estas dos áreas conforma la opción de vida, para el desarrollo de las potencialidades de un individuo, en relación con su ambiente, a partir de sus intereses y aspiraciones.

El enfoque de la formación basada en la competencia ha significado un paso adelante en el sentido de poner mayor énfasis en la globalidad de las capacidades del individuo y de reconstruir los contenidos de la formación en una lógica más productiva, menos académica, y más orientada a la solución de problemas (Tejada, 2005).

#### *CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (enfoque clásico)*

El modelo de competencias, desde un enfoque clásico, establece tres niveles, las competencias básicas, las genéricas y las específicas, cuyo rango de generalidad va de lo amplio a lo particular. Las *competencias básicas* son las capacidades intelectuales indispensables para el aprendizaje de una profesión; en ellas se encuentran las competencias cognitivas, técnicas y metodológicas, muchas de las cuales son adquiridas en los niveles educativos básicos (por ejemplo el uso adecuado de los lenguajes oral, escrito y matemático). Las *competencias genéricas* son la base común de la profesión o se refieren a las situaciones concretas de la práctica profesional que requieren de respuestas complejas.

Por último, las *competencias específicas* son la base particular del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución.

El concepto de competencia otorga un significado de unidad e implica que los elementos del conocimiento tienen sentido sólo en función del conjunto. En efecto, aunque se pueden fragmentar sus componentes, éstos por separado no constituyen la competencia: ser competente implica el dominio de la totalidad de elementos y no sólo de alguna(s) de las partes (Huerta, Pérez y Castellanos, 2000).

Conceptualizar formas diferentes para educar a los futuros profesionales, no significa descalificar toda la experiencia anterior. Los cambios son necesarios ante una sociedad que plantea nuevas exigencias y retos a las instituciones educativas. En general, la propuesta de las competencias profesionales integradas constituye un modelo que permite incorporar las actuales demandas laborales sin descuidar la formación integral de los estudiantes en los ámbitos humano, profesional y disciplinar. En ese sentido, la educación basada en competencias enriquece y retroalimenta considerablemente los programas de educación sin contradecirlos de fondo; por el contrario, puede constituirse en una propuesta de formación profesional más actualizada y de mayor calidad.

### *Competencias básicas*

La incorporación de competencias básicas al currículo permite poner el acento en aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles, desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos. De ahí su carácter básico. En este sentido, las competencias básicas son aquellas que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

En el marco de las propuestas realizadas por la Unión Europea, se identifican ocho competencias básicas:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Tratamiento de la información y competencia digital.

- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Competencia para aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

Como características que se les demandan a todas ellas pueden señalarse:

- Deben incluir una combinación de saber, habilidades y actitudes.
- Deben ser transferibles (aplicable en varias situaciones y contextos).
- Han de ser multifuncionales (deben poder ser utilizadas para conseguir múltiples objetivos).
- Deben proveer una respuesta adecuada a los requisitos de situaciones o trabajos específicos.
- Deben constituir, para todas las personas, el prerrequisito para un adecuado desempeño de su vida personal y laboral y la base de los aprendizajes posteriores.

### *Competencias genéricas*

Se puede decir que las competencias genéricas identifican los elementos compartidos, comunes a cualquier titulación, tales como la capacidad de aprender, de tomar decisiones, de diseñar proyectos, las habilidades interpersonales, etc., se trata de identificar competencias compartidas, que puedan generarse en cualquier titulación y que son consideradas importantes por ciertos grupos sociales. Las mismas se complementan con las competencias relacionadas con cada área de estudio, cruciales para cualquier título, y referidas a la especificidad propia de un campo de estudio.

En una sociedad cambiante, donde las demandas tienden a hallarse en constante reformulación, esas competencias y destrezas genéricas son de gran importancia. La elección de una enseñanza basada en el concepto de competencia, como punto de referencia dinámico y perfectible, puede aportar muchas ventajas a la educación.

El proyecto Tuning – América Latina se inicia a finales de 2004 y, entre las primeras tareas, se encuentra la definición de cuáles serían las competencias genéricas para América Latina. Con la participación de 62 universidades, correspondientes a los 18 países que forman parte del proyecto, se presentó un listado definitivo de 27 competencias genéricas para América Latina, las cuales se enuncian a continuación:

- 1) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- 2) Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- 3) Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- 4) Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- 5) Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
- 6) Capacidad de comunicación oral y escrita.
- 7) Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- 8) Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- 9) Capacidad de investigación.
- 10) Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- 11) Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- 12) Capacidad crítica y autocrítica.
- 13) Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
- 14) Capacidad creativa.
- 15) Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- 16) Capacidad para tomar decisiones.
- 17) Capacidad de trabajo en equipo.
- 18) Habilidades interpersonales.
- 19) Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- 20) Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- 21) Compromiso con su medio socio-cultural.
- 22) Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- 23) Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
- 24) Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- 25) Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- 26) Compromiso ético.
- 27) Compromiso con la calidad.

Al comparar los listados elaborados por el proyecto europeo y el proyecto latinoamericano, se encuentra gran similitud en la definición de las competencias genéricas

principales. Existen 22 competencias convergentes, fácilmente comparables, identificadas en ambos proyectos, las cuales en el listado latinoamericano se han precisado aun más en su definición. Por otro lado, existen 5 competencias del listado europeo que fueron reagrupadas y redefinidas en 2 competencias por el proyecto latinoamericano. Finalmente, hay que resaltar que el proyecto latinoamericano incorpora 3 competencias nuevas: responsabilidad social y compromiso ciudadano, compromiso con la preservación del medio ambiente y compromiso con su medio socio-cultural; tres competencias del proyecto europeo no fueron consideradas en la versión latinoamericana (conocimiento de culturas y costumbres de otros países, iniciativa y espíritu emprendedor y motivación de logro).

### *Competencias específicas*

Las competencias específicas son aquéllas que se relacionan con las áreas temáticas; están vinculadas con una disciplina y son las que confieren identidad y consistencia a un programa específico, y difieren de disciplina a disciplina.

Para Tuning, es necesario desarrollar programas más transparentes y comparables a nivel latinoamericano para asegurar resultados del aprendizaje y competencias equivalentes para cada titulación. La definición de estas competencias es responsabilidad de los académicos, en consulta con otros grupos interesados en el tema. Al definir competencias y resultados del aprendizaje, se desarrollan puntos de referencia consensuados, que sientan bases para la garantía de la calidad y contribuyen con los procesos de evaluación nacional e internacional.

En esta sección no se enunciarán competencias específicas, ya que como se ha mencionado anteriormente, éstas están vinculadas con cada una de las disciplinas. Por tanto nos limitaremos solamente, en el siguiente capítulo, al abordaje de las competencias en el ámbito de las matemáticas.

Desde los años 90, la Unión Europea viene instando a los Gobiernos europeos a mejorar y redefinir sus sistemas educativos, buscando objetivos de calidad, con la finalidad de promover la sociedad del conocimiento. Diversos documentos han incidido en la idea de crear un sistema europeo que permita comparar, difundir y evaluar competencias básicas y las mejores metodologías para su adquisición (Martínez, 2008).

En un marco internacional más amplio, como es el de la OCDE, se han puesto en práctica proyectos con ese objetivo de comparación de resultados educativos entre diferentes países.

Merece especial mención, en este sentido, el proyecto PISA (Programme for Indicators of Student Achievement), que es un extenso estudio de evaluación internacional comparado, efectuado en el seno de la OCDE.

También cabe destacar el proyecto Tuning, que surge en Europa con la finalidad de acordar estructuras educativas en cuanto a las titulaciones, de manera que estas pudieran ser comprendidas, comparadas y reconocidas en el área común europea.

### *PISA Y LA DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS CLAVE*

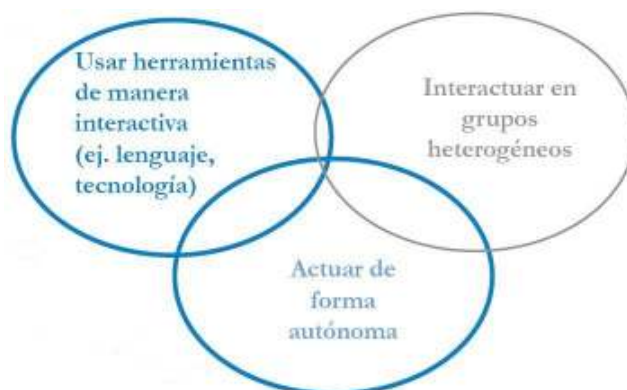
En 1997, los países miembros de la OCDE lanzaron el Programa para la Evaluación Internacional para Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés). El objetivo de PISA es monitorear cómo los estudiantes que se encuentran al final de la escolaridad obligatoria han adquirido los conocimientos y las destrezas necesarios para su completa participación en la sociedad.

Las evaluaciones PISA comenzaron con la comparación del conocimiento y las destrezas de los estudiantes en las áreas de lectura, matemáticas y resolución de problemas. La evaluación del desempeño de los estudiantes en determinadas materias se realizó con el entendimiento de que el éxito de un estudiante en la vida depende de un rango mucho más amplio de competencias.

#### *Competencias clave en tres amplias categorías*

Primero, los individuos deben poder usar un amplio rango de herramientas para interactuar efectivamente con el ambiente: tanto físicas como en la tecnología de la información y socioculturales como en el uso del lenguaje. Necesitan comprender dichas herramientas ampliamente, cómo para adaptarlas a sus propios fines, usar las herramientas de manera interactiva. Segundo, en un mundo cada vez más interdependiente, los individuos necesitan poder comunicarse con otros, y debido a que encontrarán personas de diversos orígenes, es importante que puedan interactuar en grupos heterogéneos. Tercero,

los individuos necesitan poder tomar la responsabilidad de manejar sus propias vidas, situar sus vidas en un contexto social más amplio y actuar de manera autónoma.



### *Competencia Categoría 1: Usar las herramientas de manera interactiva*

Las demandas sociales y profesionales de la economía global y la sociedad de la información requieren del dominio de herramientas socioculturales para interactuar con conocimientos, tales como el lenguaje, la información y el conocimiento; al mismo tiempo requieren de las herramientas físicas, tales como las computadoras.

Usar las herramientas de forma interactiva requiere de algo más que el simple acceso a la herramienta y la destreza técnica requerida para manejar la situación. Los individuos también necesitan crear y adaptar el conocimiento y las destrezas.

#### *Competencia 1-a: La habilidad para usar el lenguaje, los símbolos y el texto de forma interactiva*

Esta competencia clave se relaciona con el uso efectivo de las destrezas lingüísticas orales y escritas, las destrezas de computación y otras destrezas matemáticas, en múltiples situaciones. Es una herramienta esencial para funcionar bien en la sociedad y en el lugar de trabajo, y para participar en un diálogo efectivo con otros. El término como “competencias de comunicación” está asociado con esta competencia clave.

#### *Competencia 1-b: Capacidad de usar este conocimiento e información de manera interactiva*

Esta competencia clave requiere de una reflexión crítica sobre la naturaleza de la información en sí -su infraestructura técnica y su contexto e impactos sociales, culturales y aún ideológicos-. La competencia de información es necesaria como base para comprender opciones, formar opiniones, tomar decisiones y llevar a cabo acciones informadas y responsables.



### *Competencia 1-c: La habilidad de usar la tecnología de forma interactiva*

El uso interactivo de la tecnología requiere de un conocimiento de nuevas formas en que los individuos pueden usar la tecnología en su vida diaria. La tecnología de la información y la comunicación tiene el potencial de transformar la forma en que las personas trabajan juntas, acceden a la información e interactúan con otros. Para aprovechar dicho potencial, los individuos necesitarán ir más allá de las destrezas técnicas básicas necesarias para simplemente usar el Internet, enviar correos electrónicos y cosas similares.

Al igual que con otras herramientas, la tecnología puede ser utilizada de forma interactiva si los usuarios comprenden su naturaleza y reflexionan sobre su potencial.

### *Competencia Categoría 2: Interactuar en grupos heterogéneos*

A lo largo de sus vidas, los seres humanos dependen de sus nexos con otros para su sobrevivencia material y psicológica, también en relación con su identidad social. Conforme las sociedades se hacen cada vez más fragmentadas y también más diversas, se hace importante manejar bien las relaciones interpersonales para beneficio de los individuos y para construir nuevas formas de cooperación.

#### *Competencia 2-a: La habilidad de relacionarse bien con otros*

Esta competencia supone que los individuos pueden respetar y apreciar los valores, las creencias, culturas e historias de otros para crear un ambiente en el que se sientan bienvenidos, sean incluidos y puedan crecer.

#### *Competencia 2-b: La habilidad de cooperar*

Muchas demandas y metas no pueden ser alcanzadas por un solo individuo, requieren de grupos como equipos de trabajo, movimientos cívicos, grupos de administración, partidos políticos y sindicatos.

La cooperación requiere que cada individuo tenga ciertas cualidades. Cada uno debe poder equilibrar su compromiso con el grupo y sus metas con sus propias prioridades y debe poder compartir el liderazgo y apoyar a otros.

#### *Competencia 2-c: La habilidad de manejar y resolver conflictos*

El conflicto es parte de la realidad social, una parte inherente de las relaciones humanas. Surge cuando dos o más individuos o grupos se oponen uno al otro por necesidades, intereses, metas o valores divergentes.

La clave para manejar efectivamente un conflicto es enfrentarlo y resolverlo, y no negarlo. Para ello es necesario considerar los intereses y las necesidades de otros y las soluciones en las que ambas partes ganen.

*Competencia Categoría 3: actuar de manera autónoma*

Actuar de manera autónoma no significa funcionar en aislamiento social. Al contrario, requiere de una comprensión del ambiente que nos rodea, de las dinámicas sociales y de los roles que uno juega y desea jugar. Esto requiere que los individuos se empoderen del manejo de sus vidas en forma significativa y responsable, ejerciendo control sobre sus condiciones de vida y de trabajo.

Actuar de forma autónoma es particularmente importante en el mundo moderno cuando la posición de cada persona no está bien definida como lo estaba tradicionalmente. Los individuos necesitan crear una identidad personal para dar sentido a sus vidas, para definir cómo encajan en ella.

*Competencia 3-a: La habilidad de actuar dentro del gran esquema*

Esta competencia clave requiere que los individuos entiendan y consideren el contexto más amplio de sus acciones y decisiones. Es decir, requiere que uno tome en cuenta cómo se relacionan, por ejemplo, con las normas de la sociedad, las instituciones sociales y económicas y con lo que ha ocurrido en el pasado. Es necesario reconocer cómo nuestras acciones y decisiones encajan en este escenario más amplio.

*Competencia 3-b: La habilidad de formar y conducir planes de vida y proyectos personales*

Esta competencia aplica el concepto de manejo de proyectos en los individuos. Requiere que los individuos interpreten la vida como una narrativa organizada y le den significado y propósito en un ambiente cambiante en el que la vida, con frecuencia, se ve fragmentada. Esta competencia supone una orientación hacia el futuro, implicando tanto optimismo como potencial, pero también raíces fuertes dentro de lo posible.

*Competencia 3-c: La habilidad de afirmar derechos, intereses, límites y necesidades*

Esta competencia es importante para contextos que van de asuntos legales altamente estructurados a instancias diarias sobre la asertividad de los propios intereses del individuo.

A pesar de que muchos derechos y necesidades se establecen y protegen en las leyes o en contratos, en última instancia son los individuos quienes identifican y evalúan sus

derechos, necesidades e intereses (así como los de los demás) y los reafirman y defienden activamente.

### *PROYECTO TUNING*

El proyecto Tuning – América Latina surge en un contexto de intensa reflexión sobre educación superior, tanto a nivel regional como internacional. Hasta finales de 2004, Tuning había sido una experiencia exclusiva de Europa, un logro de más de 175 universidades europeas, que desde el año 2001 llevan adelante un intenso trabajo en pos de la creación del Espacio Europeo de Educación Superior como respuesta al desafío planteado por la Declaración de Bolonia<sup>1</sup>.

Tuning en Europa implicó un gran reto para las instituciones de educación superior, ya que permitió la creación de un entorno de trabajo, para que académicos europeos pudieran llegar a puntos de referencia, comprensión y confluencia.

Según la definición que se da de Tuning en el Informe Final de la Fase 2 del proyecto europeo, se entiende que: *«En inglés, “tune” significa sintonizar una frecuencia determinada en la radio; también se utiliza para describir la “afinación” de los distintos instrumentos de una orquesta, de modo que los intérpretes puedan interpretar la música sin disonancias.»*

Se generó un espacio para permitir «acordar», «templar», «afinar» las estructuras educativas en cuanto a las titulaciones de manera que estas pudieran ser comprendidas, comparadas y reconocidas en el área común europea. Tuning quiere reflejar esa idea de búsqueda de puntos de acuerdo, de convergencia y entendimiento mutuo para facilitar la comprensión de las estructuras educativas. Estos elementos de referencia identificados son necesarios para tender los puentes para el reconocimiento de las titulaciones.

El proyecto no puede enfocarse como una «receta», sino como una metodología que procede de una perspectiva, cuya finalidad es incorporar los diferentes aspectos de la diversidad de los países que en él intervienen e interactúan.

Hoy Tuning es más que un proyecto; se ha convertido en una metodología internacionalmente reconocida, una herramienta construida por las universidades para las

---

<sup>1</sup> Ver sitio oficial del Proceso de Bolonia: <http://www.dfes.gov.uk/bologna/>

universidades, un instrumento que permite pensar que el Espacio de Educación Superior Europeo puede ser una realidad cada vez más cercana. Europa está transitando su camino de integración y Tuning ha facilitado parte de ese proceso, misma situación se pretende para América Latina.

El inicio del proyecto Tuning está dado por la búsqueda de puntos comunes de referencia, centrados en las competencias.

La definición de competencias, que da Tuning Europa, es la siguiente: las competencias representan una combinación dinámica de conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades. Fomentar las competencias es el objeto de los programas educativos. Las competencias se forman en varias unidades del curso y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio) y competencias genéricas (comunes para diferentes cursos).

El proyecto Tuning propone la siguiente clasificación de las competencias:

#### *Competencias instrumentales*

Están asociadas con el desarrollo del pensamiento instrumental: habilidades cognoscitivas entendidas como la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos: capacidades metodológicas, como la capacidad para organizar procesos, como por ejemplo organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas; destrezas tecnológicas, relacionadas por ejemplo con el uso de maquinaria, destrezas de computación y gerencia de la información; y finalmente destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimiento de una segunda lengua.

Dentro de esta clasificación se incluyen:

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de organizar y planificar.
3. Conocimientos generales básicos.
4. Conocimientos básicos de la profesión.
5. Comunicación oral y escrita en la propia lengua.
6. Conocimiento de una segunda lengua.
7. Habilidades básicas de manejo del ordenador.

8. Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
9. Resolución de problemas.
10. Toma de decisiones.

#### *Competencias interpersonales*

Capacidades individuales relacionadas con la expresión de los sentimientos, habilidades críticas y autocrítica. Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de un compromiso social o ético. Estas competencias facilitan los procesos de interacción social y cooperación.

Dentro de esta clasificación se incluyen:

1. Capacidad crítica y autocrítica.
2. Trabajo en equipo.
3. Habilidades interpersonales.
4. Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinario.
5. Capacidad de comunicarse con expertos de otras áreas.
6. Apreciación de la diversidad y la multiculturalidad.
7. Compromiso ético.

#### *Competencias sistemáticas o integradoras*

Hacen referencia a las destrezas y habilidades relacionadas con los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento, y le permiten al individuo ver cómo las partes de un todo se relacionan y se agrupan.

Estas capacidades incluyen la habilidad para planificar los cambios de manera que puedan hacerse mejoras en los sistemas o diseñar nuevos sistemas. Las competencias integradoras o sistémicas requieren como base, la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Dentro de esta clasificación se incluyen:

1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
2. Habilidades de investigación.
3. Capacidad de aprender.
4. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
5. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

6. Liderazgo.
7. Conocimiento de culturas y costumbres de otros países.
8. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
9. Diseño y gestión de proyectos.
10. Iniciativa y espíritu emprendedor.
11. Preocupación por la calidad.
12. Motivación de logro.

## **OBJETIVO DE LA EDUCACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS**

Históricamente, para el diseño de un plan de estudios o para el desarrollo de un currículum, se parte de la base de la construcción de un estudiante ideal. El problema, al que nos venimos enfrentando en estas últimas décadas, radica en la distancia que media entre ese estudiante promedio construido y los estudiantes concretos, entre las expectativas imaginadas o proyectadas y las reales. Efectivamente, hoy podemos comprobar que un gran número de alumnos ingresan a las instituciones de educación superior, sin haber adquirido las competencias básicas de lectura y escritura de textos complejos, capacidades para el razonamiento lógico matemático, capacidad de análisis y de síntesis, capacidad de argumentación, etc., además de contenidos disciplinares no aprendidos. Los docentes universitarios, en general, consideran las condiciones mencionadas como adquiridas y ejercitadas plenamente en el nivel medio, lo que suele ser causa de numerosas frustraciones en estudiantes y docentes. El reconocimiento de la situación descrita es el primer paso para establecer las estrategias pedagógicas adecuadas que permitan, tanto actuar sobre los obstáculos del aprendizaje, como, principalmente, anticiparlos.

Se deben adoptar estrategias que den cuenta de los problemas en forma integral, y la enseñanza basada en competencias lleva en esa dirección, al proponer la resolución de situaciones complejas, contextualizadas, en las que interaccionan conocimientos, destrezas, habilidades y normas.

Por otra parte, y en lo referido a las aspiraciones de los estudiantes, las clásicas certezas sobre la inserción de los graduados universitarios se han desmoronado y las

posibilidades de “éxito profesional” no están aseguradas de manera lineal, para nadie. A esto se suma que, en situaciones de crisis económica, en cualquier país disminuyen las ofertas de empleos y de ocupación efectiva, lo que se ve agravado en naciones que parten de un alto índice de desocupación.

Los campos profesionales se transforman y generan nuevos nichos de tareas y, paralelamente, anulan o disminuyen las posibilidades de otros trabajos. La mayor parte de los estudios recientes señalan que una persona cambiará varias veces de empleo durante su etapa laboral activa. Por lo tanto, la versatilidad es, cada vez más, una característica fundamental para desarrollar en la formación profesional. Es decir, que la flexibilidad mental, la capacidad para adaptarse a nuevos desafíos, el saber cómo resolver problemas y situaciones problemáticas, la preparación para la incertidumbre son las nuevas habilidades mentales que requerirán los profesionales del mañana y en las que debemos entrenarlos. Se hace necesario patrocinar una formación que permita realizar ajustes permanentes, demostrar equilibrio ante los cambios y capacidad de inserción ciudadana en contextos de vida democráticos.

El diseño y desarrollo curricular basado en competencias constituyen un modelo facilitador con múltiples beneficios para diversos actores:

- Para las instituciones de educación:
  - Impulsa la constitución de una escuela que ayuda a aprender constantemente y también enseña a utilizar los conocimientos.
  - Supone transparencia en la definición de los objetivos que se fijan para un determinado programa.
  - Incorpora la pertinencia de los programas, como indicadores de calidad y el diálogo con la sociedad.
- Para los docentes:
  - Impulsa a trabajar en el perfeccionamiento pedagógico del cuerpo docente.
  - Ayuda en la elaboración de los objetivos, contenidos y formas de evaluación de los planes de estudio de las materias, incorporando nuevos elementos.
  - Permite un conocimiento y un seguimiento permanente del estudiante, para su mejor evaluación.

- Para los estudiantes y graduados:
  - Permite acceder a un currículo derivado del contexto, que tenga en cuenta sus necesidades e intereses y provisto de una mayor flexibilidad.
  - Posibilita un desempeño autónomo, el obrar con fundamento, interpretar situaciones, resolver problemas, realizar acciones innovadoras.
  - Implica la necesidad de desarrollar: el pensamiento lógico, la capacidad de investigar, el pensamiento estratégico, la comunicación verbal, el dominio de otros idiomas, la creatividad, la empatía y la conducta ética.
  - Contribuye a tornar preponderante el autoaprendizaje, el manejo de la comunicación y el lenguaje.
  - Prepara para la solución de problemas del mundo laboral, en una sociedad en permanente transformación.
  - Prioriza la capacidad de juzgar, que integra y supera la comprensión y el saber hacer.



# COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS

## COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

En su actividad diaria, la mayoría de los ciudadanos de los países desarrollados se implican en un gran número de tareas que incluyen ciertos conceptos, razonamientos y procedimientos matemáticos (pagar facturas, solicitar créditos hipotecarios, hacer presupuestos, aplicar descuentos, comprar en el supermercado, pagar impuestos, medir,...).

Consecuentemente, la sociedad moderna necesita que sus ciudadanos posean un buen nivel de “alfabetización matemática”, entendiendo como tal la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades en la vida de cada individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OCDE, 2003).

Podría decirse que esta alfabetización matemática es una reproducción a escala reducida de la competencia matemática que se suele asociar a los profesionales de las matemáticas.

El investigador danés Mogens Niss propone la siguiente definición de competencia matemática: *“habilidad para entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones intra y extramatemáticos en los que las Matemáticas juegan o podrían jugar su papel”*.

El mismo autor identifica las ocho competencias matemáticas específicas siguientes, cada una de ellas acompañada de las capacidades a desarrollar en dicha competencia:

### 1. *Pensar matemáticamente.*

- Proponer cuestiones propias de las matemáticas y conocer los tipos de respuestas que las matemáticas pueden ofrecer a dichas cuestiones.

- Entender la extensión y las limitaciones de los conceptos matemáticos y saber utilizarlos.
- Ampliar la extensión de un concepto mediante la abstracción de sus propiedades, generalizando los resultados a un conjunto más amplio de objetos.
- Distinguir entre distintos tipos de enunciados matemáticos (condicionales, definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, etc.).

## 2. *Plantear y resolver problemas matemáticos.*

- Identificar, definir y plantear diferentes tipos de problemas matemáticos (teóricos, prácticos, abiertos, cerrados).
- Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos (teóricos, prácticos, abiertos, cerrados), planteados por otros o por uno mismo, a ser posible utilizando distintos procedimientos.

## 3. *Modelar matemáticamente.*

- Analizar los fundamentos y propiedades de modelos existentes.
- Traducir e interpretar los elementos del modelo en términos del mundo real.
- Diseñar modelos matemáticos [estructurar la realidad, matematizar, validar el modelo, comunicar acerca del modelo y de sus resultados (incluyendo sus limitaciones, controlar el proceso de modelización)].

## 4. *Argumentar matemáticamente.*

- Seguir y evaluar cadenas de argumentos propuestas por otros.
- Conocer lo que es una demostración matemática y en qué difiere de otros tipos de razonamientos matemáticos.
- Descubrir las ideas básicas de una demostración.
- Diseñar argumentos matemáticos formales e informales y transformar los argumentos heurísticos en demostraciones válidas.

5. *Representar entidades matemáticas (objetos y situaciones).*

- Entender y utilizar diferentes clases de representaciones de objetos matemáticos, fenómenos y situaciones.
- Utilizar y entender la relación entre diferentes representaciones de una misma entidad.
- Escoger entre varias representaciones de acuerdo con la situación y el propósito.

6. *Utilizar los símbolos matemáticos.*

- Interpretar el lenguaje simbólico y formal de las matemáticas y entender su relación con el lenguaje natural.
- Entender la naturaleza y las reglas de los sistemas matemáticos formales (sintaxis y semántica).
- Traducir del lenguaje natural al lenguaje simbólico y formal.
- Trabajar con expresiones simbólicas y fórmulas.

7. *Comunicarse con las matemáticas y comunicar sobre matemáticas.*

- Entender textos escritos, visuales u orales sobre temas de contenido matemático.
- Expresarse en forma oral, visual o escrita sobre temas matemáticos, con diferentes niveles de precisión teórica y técnica.

8. *Utilizar ayudas y herramientas (incluyendo las nuevas tecnologías).*

- Conocer la existencia y propiedades de diversas herramientas y ayudas para la actividad matemática, su alcance y sus limitaciones.
- Usar de modo reflexivo tales ayudas y herramientas.

## COMPETENCIAS MATEMÁTICAS OCDE/PISA

### *Definición del dominio*

El dominio de competencia en matemáticas de OCDE/PISA concierne la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos. La evaluación de OCDE/PISA se concentra en problemas de la vida real que van más allá de las situaciones y problemas que típicamente se encuentran dentro del salón de clase. En el mundo real, las personas se enfrentan frecuentemente con situaciones en las cuales la aplicación de técnicas de razonamiento cuantitativo o espacial, así como de otras herramientas matemáticas, puede contribuir a clarificar, formular o resolver un problema. Este es el caso, por ejemplo, cuando las personas van de compras, viajan, preparan alimentos, revisan sus finanzas personales o tratan de formarse opiniones sobre cuestiones de interés político, etc.

Estas aplicaciones de las matemáticas se basan en las habilidades desarrolladas a partir de los tipos de problemas que aparecen en los libros de texto escolares y los que se plantean en los salones de clase. No obstante, las mismas demandan la capacidad adicional de emplear las herramientas en contextos menos estructurados, donde las instrucciones son menos claras y donde el estudiante debe tomar decisiones sobre cuáles conocimientos son relevantes y cómo se pueden aplicar de manera eficaz.

El nivel de competencia en matemáticas de OCDE/PISA se refiere a la medida en la que estudiantes pueden ser considerados como ciudadanos reflexivos y bien informados además de consumidores inteligentes. En todo el mundo, las personas se enfrentan a una diversidad cada vez mayor de tareas que involucran conceptos cuantitativos, espaciales, probabilísticos, etc. Por ejemplo, los medios contienen gran cantidad de información presentada en tablas, cuadros y gráficos sobre temas como el clima, la economía, la medicina, y el deporte, para solo nombrar unos pocos. Los ciudadanos están sometidos a un bombardeo continuo de información sobre asuntos tales como “el efecto invernadero y el calentamiento global”, “el crecimiento poblacional”, “los derrames petroleros en el mar”, “la desaparición de los bosques nativos”. Por último e igualmente importante, las personas enfrentan la necesidad de leer formularios, interpretar horarios de trenes y aviones, realizar

transacciones financieras, etc. La competencia matemática de OCDE/PISA se enfoca en la capacidad de los estudiantes de utilizar su conocimiento matemático para enriquecer su comprensión de temas que son importantes para ellos y promover así su capacidad de acción.

OCDE/PISA define de la siguiente manera la competencia matemática:

*La competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.*

Una habilidad crucial implícita en esta noción de la competencia matemática es la capacidad de plantear, formular, resolver, e interpretar problemas empleando las matemáticas dentro de una variedad de situaciones y contextos. Estos contextos van desde los puramente matemáticos a aquellos que no presentan ninguna estructura matemática aparente (en este caso la persona debe introducir ella misma la estructura matemática). También es importante enfatizar que la definición no se refiere solamente a un nivel mínimo básico de conocimiento de las matemáticas. Al contrario, la definición atañe a la capacidad de utilizar las matemáticas en situaciones que van de lo cotidiano a lo inusual y de lo simple a lo complejo.

Ciertas actitudes y emociones relacionadas con las matemáticas como la confianza en sí mismo, la curiosidad, la noción de lo que es relevante, y el deseo de hacer o comprender cosas, no son componentes explícitos de la definición de competencia matemática, pero no obstante contribuyen de manera importante a la misma. En principio, es posible poseer competencia matemática sin tener estas actitudes y emociones. Sin embargo, en la práctica, es poco probable que esta competencia vaya a ser aprovechada y puesta en uso por una persona que carezca de confianza en sí misma, curiosidad, noción de lo relevante, y deseo de hacer y entender cosas con cierto componente matemático. Por lo tanto, es fundamental reconocer la importancia de estos factores.

### *Marco teórico del esquema matemático de OCDE/PISA*

La definición de competencia o “alfabetismo” matemático de OCDE/PISA es consistente con los elementos generales de la teoría de la estructura y el uso del lenguaje que surge de los más recientes estudios socio-culturales. La capacidad de leer, escribir, escuchar y hablar un lenguaje es la herramienta más importante de la sociedad humana. De hecho, cada lenguaje humano posee un diseño intrincado enlazado en formas complejas a una variedad de funciones. El que una persona sea competente en un lenguaje, implica que la persona conoce muchos de los elementos fundamentales del lenguaje y es capaz de utilizar esos elementos en pro de diversas funciones o propósitos sociales. De la misma manera, el considerar las matemáticas como un lenguaje, implica que los estudiantes deben aprender los elementos fundamentales del discurso matemático (los términos, signos, símbolos, procedimientos, habilidades, etc.) y saber aplicarlos para resolver problemas en una variedad de situaciones entendidas en términos de su función social.

Estas nociones académicas sobre la relación entre “elementos fundamentales” y “funciones” que apoyan el esquema matemático de OCDE / PISA se pueden ilustrar a través del siguiente ejemplo.

### *Ejemplo Matemático: Alumbrado Público*

*El consejo municipal ha decidido poner un reflector en un pequeño parque triangular de manera que éste ilumine todo el parque. ¿Dónde debería ubicarse el reflector?*

Este problema social se puede resolver siguiendo la estrategia general que aplican los matemáticos, es decir, a través de la matematización del problema. La matematización consta de cinco aspectos:

1. Se parte de un problema del mundo real;

*Establecer la ubicación óptima para un reflector en un parque.*

2. Se formula el problema en términos de conceptos matemáticos;

*El parque se puede representar como un triángulo, y la iluminación como un círculo con el reflector en el centro.*

3. Gradualmente se abstrae de la realidad a través de procesos tales como hacer supuestos sobre cuáles aspectos del problema son importantes, la generalización del problema y su formalización (estos permiten transformar el problema real en un problema matemático que representa la situación en forma fehaciente);

*El problema se convierte en ubicar el centro de un círculo que circunscribe el triángulo.*

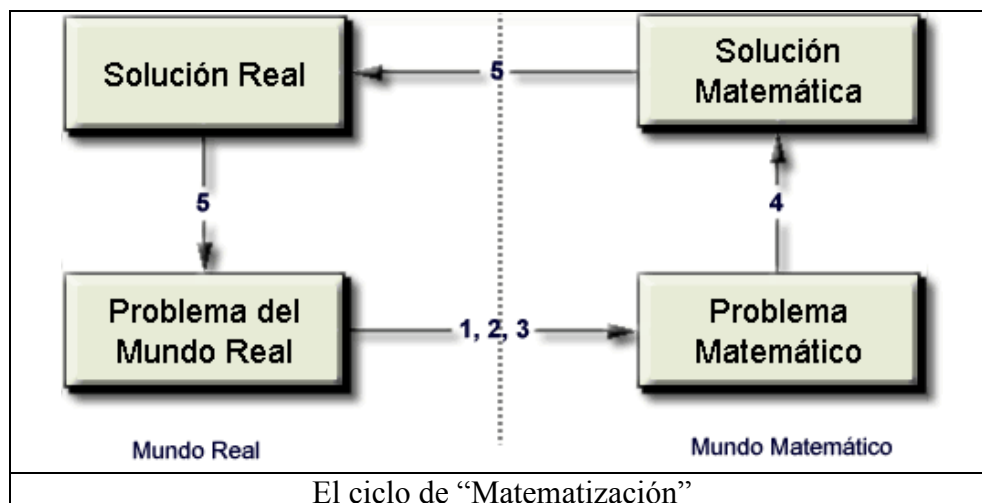
4. Se resuelve el problema matemático;

*Basándose en el hecho de que el centro de un círculo que circunscribe un triángulo yace en el punto de intersección de los bisectores perpendiculares de los lados del triángulo, construir los bisectores perpendiculares de dos de los lados del triángulo. El punto de intersección de los bisectores es el centro del círculo.*

5. Se hace conciencia de la solución matemática en términos de la situación real.

*Relacionar este hallazgo con el parque real. Reflexionar sobre la solución y reconocer, por ejemplo, que si una de las tres esquinas del parque fuera un ángulo obtuso, está solución no funcionaría, pues el reflector quedaría por fuera del parque. Reconocer que la localización y tamaño de los árboles del parque son otros factores que afectan la utilidad de la solución matemática.*

Son estos procesos (representados gráficamente en el siguiente diagrama) los que caracterizan, en términos generales, cómo los matemáticos *hacen matemáticas*, cómo las personas utilizan las matemáticas en un sinnúmero de actividades, y cómo ciudadanos bien informados y reflexivos deben usar las matemáticas para interactuar de manera integral y competente con el mundo real.



Idealmente, para juzgar hasta qué punto los estudiantes de están en capacidad de utilizar el conocimiento matemático que han acumulado para resolver problemas que encuentran en su vida diaria, uno recolectaría información sobre su capacidad para *matematizar* situaciones complejas. Claramente esto no es práctico. Por lo tanto, OCDE/PISA ha elegido preparar ciertos elementos para evaluar los diferentes pasos de este proceso. La siguiente sección describe la estrategia escogida para formular problemas y preguntas de examen que cubran los cinco aspectos fundamentales de la *matematización*. El propósito es utilizar las respuestas a estas preguntas para ubicar a los estudiantes en la escala de competencia matemática de OCDE/PISA.

### Organización del dominio

El dominio de competencia matemática de OCDE/PISA comprende tres ejes principales:

- Las *situaciones o contextos* en que se ubican los problemas.
- El *contenido matemático* que se requiere para resolver los problemas, organizado de acuerdo a ciertas nociones claves.
- Las *competencias* que deben ser aplicadas para conectar el mundo real, en el que se generan los problemas, con las matemáticas, para resolver así los problemas.

Estos componentes se representan gráficamente a continuación:





El nivel de competencia matemática de una persona se refleja en la manera en la que utiliza los conocimientos y las herramientas matemáticas para resolver problemas. Los problemas (y sus soluciones) pueden ocurrir dentro de una variedad de situaciones o contextos en la vida de cada individuo. Los problemas formulados por OCDE/PISA se refieren al mundo real en dos aspectos. Primero, los problemas se ubican dentro de situaciones relevantes a la vida del estudiante. Estas situaciones forman parte del mundo real y están representadas en el diagrama anterior por el cuadrado grande de la esquina superior izquierda. Asimismo, dentro de esa situación, los problemas revisten un contexto más específico. Este está representado por el cuadrado pequeño enmarcado dentro del cuadrado de situaciones.

El siguiente componente del mundo real que debe ser considerado cuando se habla de competencia matemática es el contenido matemático que la persona puede traer a colación para resolver un problema. El contenido matemático se puede dividir en cuatro categorías fundamentales que comprenden los tipos de problemas que surgen en la vida cotidiana y al mismo tiempo se refieren a la manera en que estos problemas se le presentan a la gente. Para los propósitos de la evaluación de PISA, estas nociones claves son: cantidad, espacio y forma, cambios y relaciones, e incertidumbre. Esta clasificación difiere en algo del contenido típico de los currículos escolares. Sin embargo, en su conjunto, estas nociones claves en términos generales, comprenden la totalidad de los temas matemáticos que se requiere que aprendan los estudiantes. Las nociones claves están representadas por el cuadrado grande de la esquina superior derecha del diagrama. Los contenidos que se aplican para un problema particular se extraen de estas nociones generales. Estos están representados por el cuadrado más pequeño enmarcado dentro del anterior.

Las flechas que van de “contexto” y “contenido” al problema específico demuestran cómo se plantea un problema tanto en el mundo real como en el campo matemático.

Los procesos matemáticos que los estudiantes aplican cuando intentan resolver un problema se denominan competencias matemáticas. Tres conjuntos de competencias sintetizan los diferentes procesos cognitivos necesarios para resolver diversos tipos de problemas. Estos conjuntos reflejan la manera en que los procesos matemáticos se emplean

normalmente para resolver problemas que surgen de la interacción de los estudiantes con el mundo que los rodea.

Así, el componente de procesos de este sistema está representado primero por el cuadrado grande de la parte baja de la gráfica que representa las competencias matemáticas generales, y el pequeño que representa los tres conjuntos específicos de competencias. Las competencias particulares que se necesitan para resolver un problema estarán relacionadas con la naturaleza de este, y se verán reflejadas en la solución planteada. Esta interrelación está representada por la flecha que conecta a los conjuntos de competencias con el problema y su solución.

La flecha restante va de los conjuntos de competencias al formato del problema. Las competencias utilizadas para resolver un problema están relacionadas a la forma del problema y sus requisitos particulares.

Es importante subrayar que los tres componentes que se acaban de precisar tienen características diferentes. Mientras que las situaciones y los contextos definen las áreas de problemas en el mundo real, y las nociones claves reflejan la manera en que miramos el mundo a través de “lentes matemáticos”, las competencias son el corazón del “alfabetismo” matemático. Solo cuando ciertas competencias estén a disposición de los estudiantes podrán estos resolver exitosamente ciertos problemas. Evaluar la competencia matemática de los estudiantes incluye evaluar hasta qué punto cuentan con habilidades cuantitativas que puedan aplicar productivamente en situaciones problemáticas.

Para evaluar el nivel de competencia matemática de los alumnos, OCDE/PISA se basa en las ocho competencias matemáticas específicas identificadas por Niss (1999) y sus colegas daneses, mencionadas con anterioridad en este documento en la parte de competencias matemáticas.

## CONCLUSIONES

Sin lugar a dudas, el fenómeno de la globalización es un hecho que no se puede negar y que tampoco podemos evitar; como contexto general se impone en todos los ámbitos de la sociedad, y el educativo no es la excepción. Hoy en día, la educación por competencias es claramente una tendencia en nuestro país, la cual se extiende ya a todos los niveles educativos en México. La presencia de este enfoque educativo dentro del panorama educativo requiere ser estudiado, para conocerlo, comprenderlo y, para desdicha de muchos, aplicarlo; además es necesario identificar las opciones que hay para su implementación y para elegir la que pueda adecuarse a las características e historia de cada institución.

Tras el análisis, realizado para la elaboración de este documento, de los elementos en común, y los diferenciadores, de un elevado número de definiciones de competencia, elaboradas por una gran diversidad de autores e instancias internacionales, tanto educativas como profesionales, nos hemos dado cuenta de que en una escuela que pretende formar para la vida, la competencia ha de identificar aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas con los que se enfrentará a lo largo de su vida, sobre todo en al ambiente laboral.

Sin embargo, parece lógico preguntarse si los enfoques basados en competencias no constituyen un eslabón más de la larga cadena de propuestas y planteamientos educativos que se suceden con relativa rapidez, pero que, mientras están vigentes, prometen ser fuente de solución de todos los problemas educativos, sobre todo en nuestro país. El enfoque educativo por competencias parece también sugerirlo, en efecto, por la rapidez con que se han difundido este enfoque, el entusiasmo un tanto poco fundamentado con que se presenta en ocasiones y las virtudes maravillosas que se le atribuyen. Hay, sin duda, ingredientes en este fenómeno que pueden llevarnos a pensar que estamos ante otra “moda educativa”. Sin embargo, más allá de este componente de moda, el concepto de competencia y los enfoques

basados en competencias tienen elementos interesantes que constituyen un avance en la manera de plantearse, afrontar y buscar soluciones a algunos de los problemas y dificultades más apremiantes con los que se enfrenta la educación escolar en la actualidad.

Es, desde mi perspectiva, este enfoque educativo una buena propuesta, que pretende promover una preparación más realista, que retome las necesidades de la sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bloom, B. (1971). *Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas educacionales*. Buenos Aires.
- Boyatzis, R. (1982). *The competent manager: A Model for Effective Performance*. John Wiley & sons. Canada.
- Brunner, J. (1992). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid.
- Bustamante, G. (2003). *El concepto de competencia III. Un caso de recontextualización: Las “competencias” en la educación colombiana*. Bogotá.
- Catalano, A. M., Avolio S. y Sladogna. (2004). *Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas*. Buenos Aires.
- Cerda, H. (2000). *La evaluación como experiencia total*. Bogotá.
- Chomsky, N. (1970). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Madrid: Editorial Aguilar.
- Coll, C. (2008). *Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio*. Aula de Innovación Educativa. Núm. 161. Barcelona.
- Dalton, M. (1997): *Are competency models a waste? Training & Development*. EUA.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*, Paidós, Barcelona.
- Hernández, C.A., Rocha, A., y Verano, L. (1998). *Exámenes de Estado. Una propuesta de evaluación por competencias*. Bogotá: ICFES.
- Huerta, Pérez y Castellanos. (2000). *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales*. Revista Educar. Guadalajara.
- Hymes, D. (1996). *Acerca de la competencia comunicativa. Forma y Función*. Universidad Nacional de Bogotá.
- Ibarra, A. (1996). *El sistema normalizado de competencia laboral*. México.

- iberfop-oei (Programa Iberoamericano para el diseño de la formación profesional). (1998). "Metodología para definir competencias", cinter/oit, Madrid.
- Le Boterf, G. (1996). De la compétence a la navigation professionnelle. París.
- Levy-Leboyer, C. (1997). Gestión de las competencias: cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas. Barcelona.
- Martínez, A. (2008). Aprendizaje de competencias matemáticas. Córdoba.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for Intelligence. EUA
- Niss, Mogens. (1999). Mathematical competencies and learning of Mathematics: The Danish KOM Project. Dinamarca.
- OCDE / PISA. (2003). Competencia en matemáticas. EDUTEKA.
- OCDE, USAID. (2009). La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo.
- Perkins, D. (1999). La escuela inteligente. Barcelona.
- Perrenoud, P. (2004). La clave de los campos sociales: competencias del autor autónomo. O cómo evitar ser abusado, aislado, dominado o explotado cuando no se es rico ni poderoso," en Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida. Fondo de Cultura Económica, México.
- Proyecto Tuning. (2007). Reflexiones y perspectivas de la educación Superior en América Latina.
- Román, M. y E. Díez. (1998). Currículum y aprendizaje. Didáctica sociocognitiva aplicada. Madrid.
- SEP, EMS, ANUIES. (2008). Diplomado Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior. Manual del Participante.
- SEP. (2008). Competencias disciplinares básicas del sistema nacional de bachillerato. Documento de Trabajo.
- Sternberg, R.J. (1997). Successful intelligence. New York.

- Tobón, S. (2005). Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá.
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias, ECOE ediciones, Bogotá.
- Torrado, C. (2000). Educar para el desarrollo de las competencias: Una propuesta para reflexionar, en Competencias y Proyecto Pedagógico. Bogotá.
- Vargas, F. (2000). Evaluación y certificación de competencias y de cualificaciones profesionales. Buenos Aires.
- Vigotsky, L. (1985). Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: La Pléyade.