

# Orientaciones generales para la formulación de expectativas básicas de aprendizaje en matemáticas

Análisis y estrategias para abordar brechas que afectan la calidad de la educación media en matemáticas

Carlos Velasco “una empresa docente”, Facultad de Educación, Universidad de los Andes, Bogotá



## II Festival Internacional de Matemática

San José 22 de junio de 2018

# Expectativa de aprendizaje

¿Qué es?

# Expectativa de aprendizaje

- ▶ ...todo aquello que tiene que ver con **lo que se espera**, desde diferentes ámbitos, **que aprendan los escolares** a lo largo de la Educación obligatoria y **con las implicaciones de ese aprendizaje**.

# Expectativa de aprendizaje

- ▶ Lo que sostienen los especialistas sobre **las grandes prioridades y estándares** hacia las que dirigir el aprendizaje, **los documentos y directrices curriculares** que establecen finalidades generales de la educación, o **los objetivos específicos de un libro de texto** sobre un tema concreto de matemáticas, **son ejemplos de diversas expectativas de aprendizaje** (Lupiáñez, 2009, p. 74).



# Expectativas básicas de aprendizaje en matemáticas

Contexto

		<i>Dimensiones del currículo</i>			
		1ª dimensión	2ª dimensión	3ª dimensión	4ª dimensión
		Conceptual	Cognitiva	Formativa	Social
<i>Niveles</i>	Teleológico o de fines	Fines culturales	Fines formativos	Fines políticos	Fines sociales
	Sistema educativo	Conocimiento	Alumno	Profesor	Aula
	Planificación para los profesores	Contenidos	Objetivos	Metodología	Evaluación

Componentes del currículo según los niveles y dimensiones (Rico, 1997, p. 409)

# Expectativas de aprendizaje

Niveles de concreción

# Niveles de concreción de las expectativas de aprendizaje

- ▶ Superior
- ▶ Medio
- ▶ Inferior



# Niveles de concreción de las expectativas de aprendizaje

## ▶ Superior

- ▶ Expresa una expectativa a alcanzar tras un proceso de largo recorrido, por ejemplo, al término de la etapa educativa obligatoria o al finalizar la formación universitaria
- ▶ Suelen referirse a procesos generales que se desarrollan a partir de los distintos contenidos del currículo, de forma transversal a todos ellos
- ▶ Competencias matemáticas y procesos generales
  - ▶ Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas
  - ▶ Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista

# Niveles de concreción de las expectativas de aprendizaje

## ▶ Medio

- ▶ Estar asociado a un contenido matemático concreto
- ▶ Expresar una expectativa de aprendizaje que no puede reducirse a la realización de un procedimiento matemático rutinario, sino que tiene que involucrar conexiones entre los conceptos y procedimientos involucrados en la estructura matemática, los sistemas de representación en que se representa y los fenómenos que organiza
- ▶ Objetivos de aprendizaje
  - ▶ Usar el significado gráfico de los parámetros en las formas simbólicas de la función cuadrática y comunicar y justificar el resultado de su uso
  - ▶ Interpretar fenómenos de movimiento rectilíneo acelerado mediante la función cuadrática

# Niveles de concreción de las expectativas de aprendizaje

## ▶ Inferior

- ▶ Corresponde a los conocimientos más básicos y a los procedimientos más rutinarios que realiza el estudiante
  - ▶ Identificar que cada nivel del diagrama de árbol relaciona un elemento o dato menos que en la anterior
  - ▶ Usar el patrón de orden que asigna el diagrama de árbol para evitar la repetición en los arreglos
  - ▶ Asociar cada trayectoria en el diagrama de árbol con una permutación

# Expectativas de aprendizaje

Fuentes de información



**Objetivos específicos de la educación media Ley 115 de 1994**

Selección de objetivos

Diseño de procedimiento de interpretación y concreción a las matemáticas escolares

Caracterización de los objetivos específicos en relación con su contribución como orientadores del currículo

**Documentos curriculares**

Lineamientos curriculares  
Estándares básicos de competencias  
DBAs

Diseño de procedimiento de codificación

Caracterización de los documentos curriculares

**Orientaciones generales para la redacción de expectativas de aprendizaje**

Concreción de orientaciones generales - objetivos específicos

Diseño de ejemplos de expectativas básicas de aprendizaje para grado 11º

# Objetivos específicos de la educación media

Contribución al currículo de matemáticas

# Expectativa de nivel superior

- ▶ La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social
- ▶ La vinculación a programas de desarrollo y organización social y comunitaria, orientados a dar solución a los problemas sociales de su entorno
- ▶ El fomento de la conciencia y la participación responsables del educando en acciones cívicas y de servicio social

# Contribución a los componentes del currículo

		<i>Dimensiones del currículo</i>			
		1ª dimensión	2ª dimensión	3ª dimensión	4ª dimensión
		Conceptual	Cognitiva	Formativa	Social
<i>Niveles</i>	Teleológico o de fines	Fines culturales	Fines formativos	Fines políticos	Fines sociales
	Sistema educativo	Conocimiento	Alumno	Profesor	Aula
	Planificación para los profesores	Contenidos	Objetivos	Metodología	Evaluación

Clasificación de los objetivos específicos de la educación media en los componentes del currículo



# Contribución a los componentes del currículo

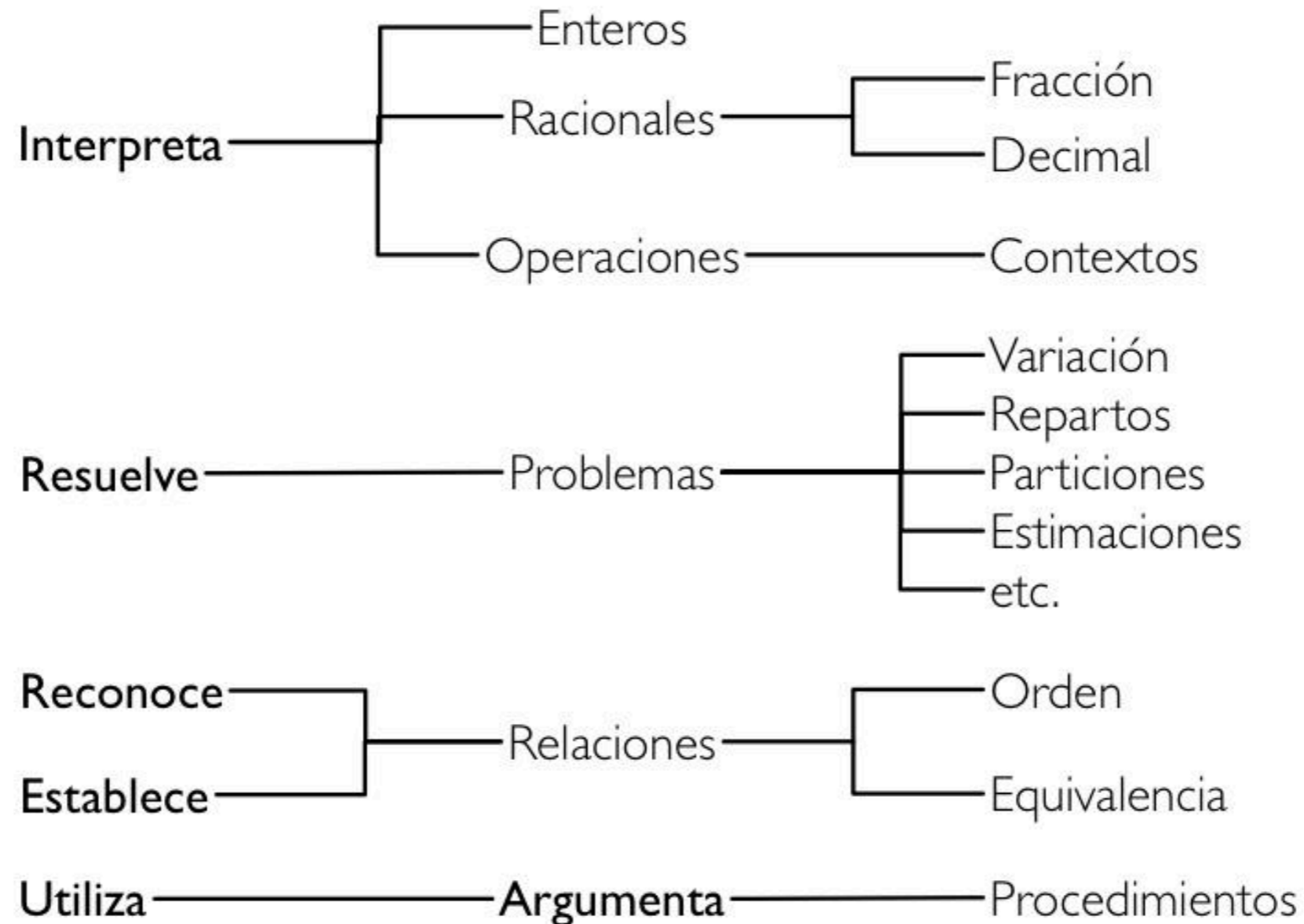
		<i>Dimensiones del currículo</i>			
		1ª dimensión	2ª dimensión	3ª dimensión	4ª dimensión
		Conceptual	Cognitiva	Formativa	Social
<i>Niveles</i>	Teleológico o de fines	Fines culturales	Fines formativos	Fines políticos	Fines sociales
	Sistema educativo	Conocimiento	Alumno	Profesor	Aula
	Planificación para los profesores	Contenidos	Objetivos	Metodología	Evaluación

Clasificación de los objetivos específicos de la educación media en los componentes del currículo

# Expectativas de aprendizaje

Ejemplo

- ▶ Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos). (MEN, 2016, p. 45)

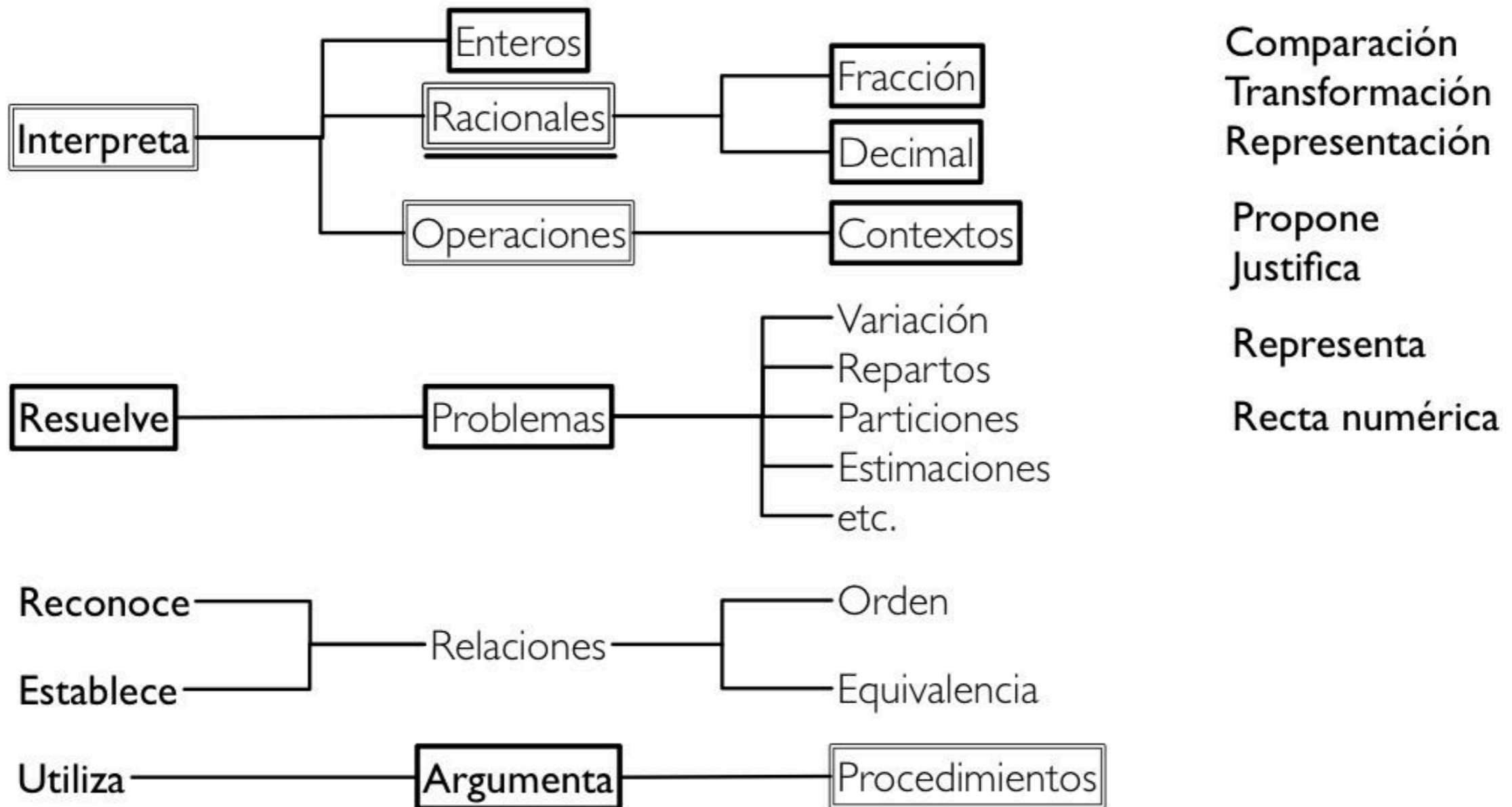


**Capacidades y contenidos de la expectativa de aprendizaje**



- ▶ Resuelve problemas en los que intervienen cantidades positivas y negativas en procesos de comparación, transformación y representación
- ▶ Propone y justifica diferentes estrategias para resolver problemas con números enteros, racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) en contextos escolares y extraescolares
- ▶ Representa en la recta numérica la posición de un número utilizando diferentes estrategias

# Ejemplo objetivos



Relación entre enunciado y evidencias

# Expectativas básicas de aprendizaje en matemáticas

Evaluación de las expectativas de aprendizaje

# ¿Qué y cómo se evalúa?

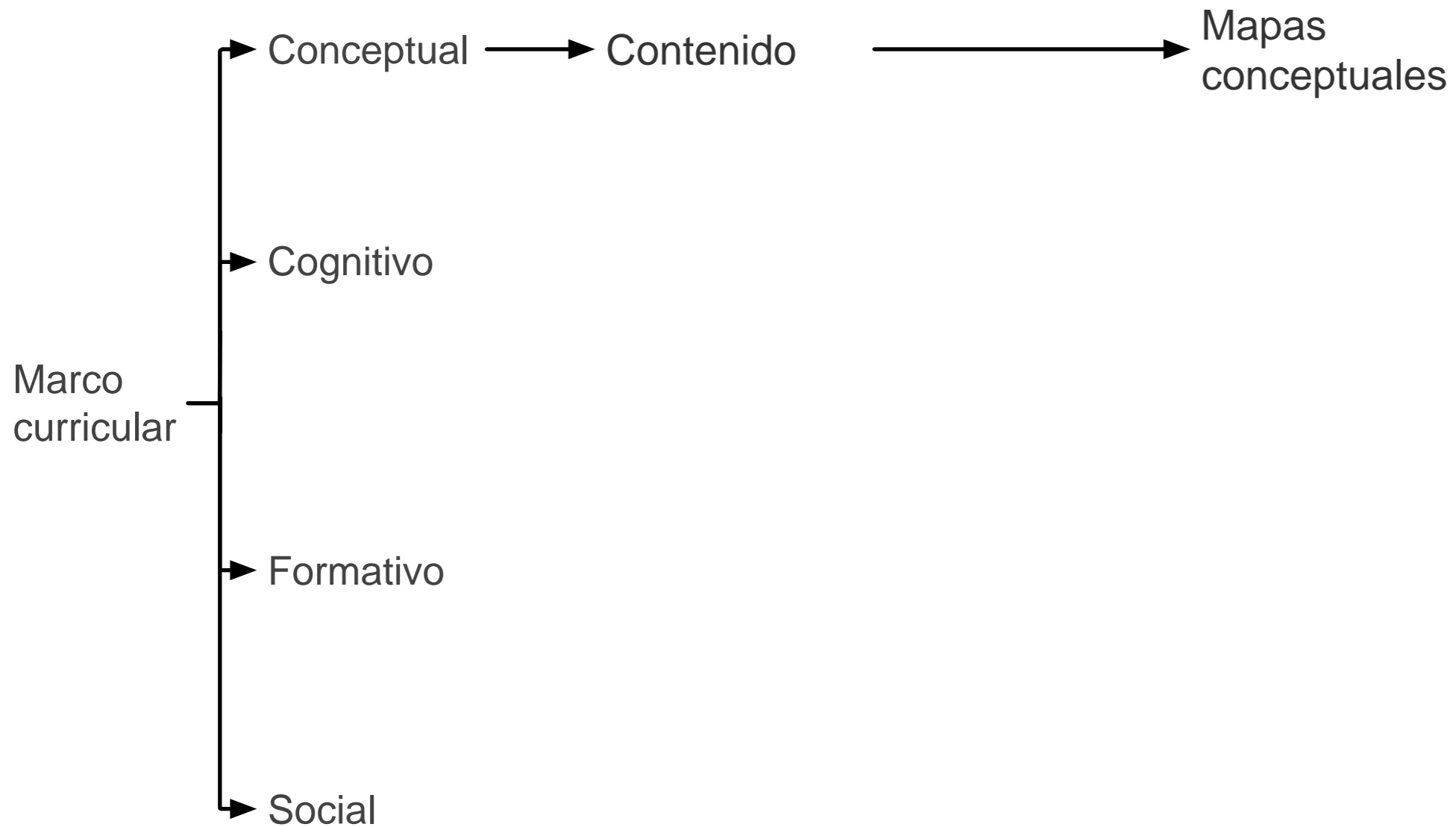
- ▶ Expectativas de nivel superior
  - ▶ Evaluaciones externas
    - ▶ Procesos y capacidades matemáticas fundamentales (PISA)
  - ▶ Evaluaciones internas
    - ▶ Evaluaciones estatales
- ▶ Expectativas de nivel medio
  - ▶ Evaluaciones institucionales (periodo específico)
- ▶ Expectativas de nivel inferior
  - ▶ Evaluación en el aula (clase, desarrollo de unidad didáctica)

# Expectativas básicas de aprendizaje en matemáticas

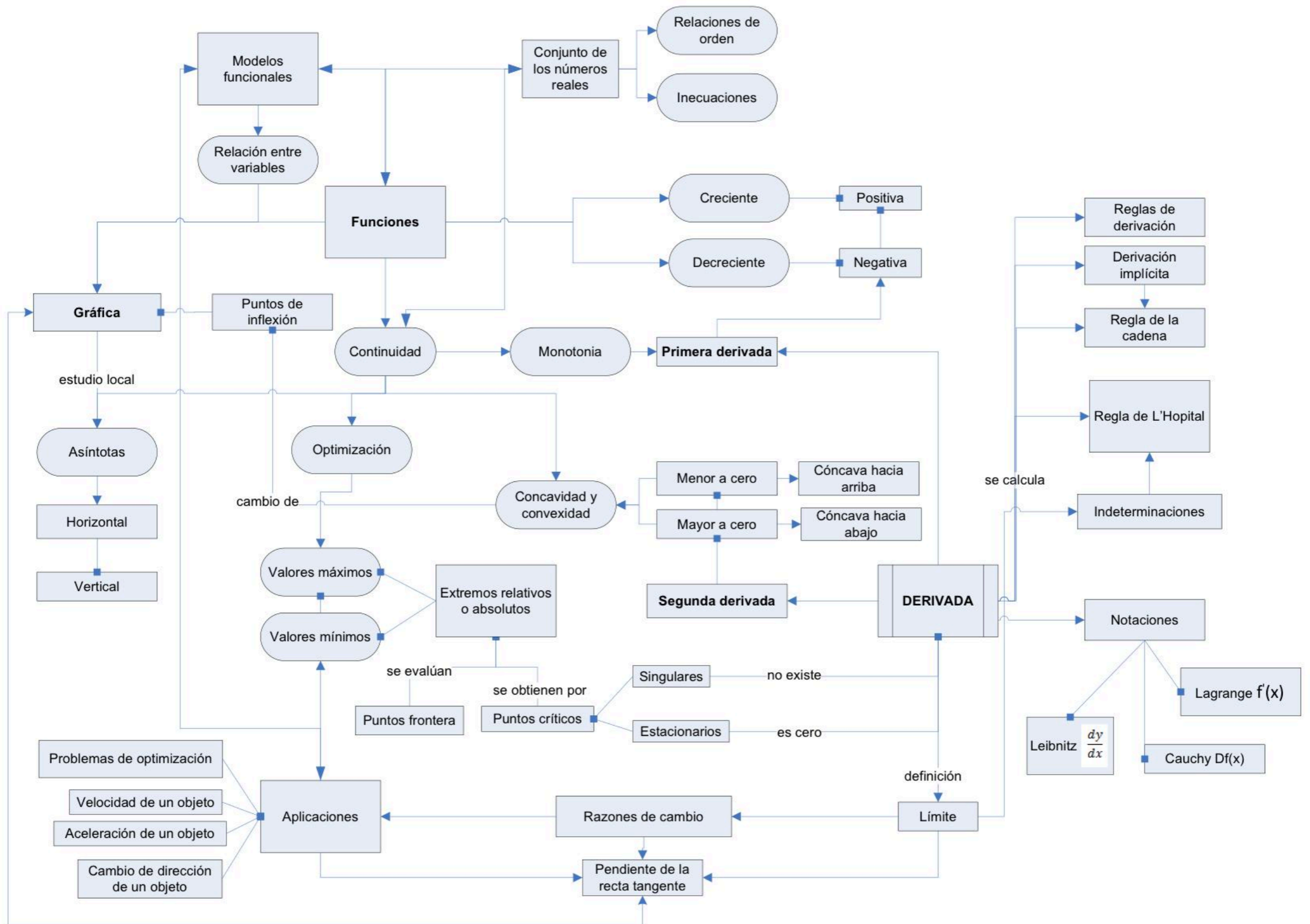
Formulación



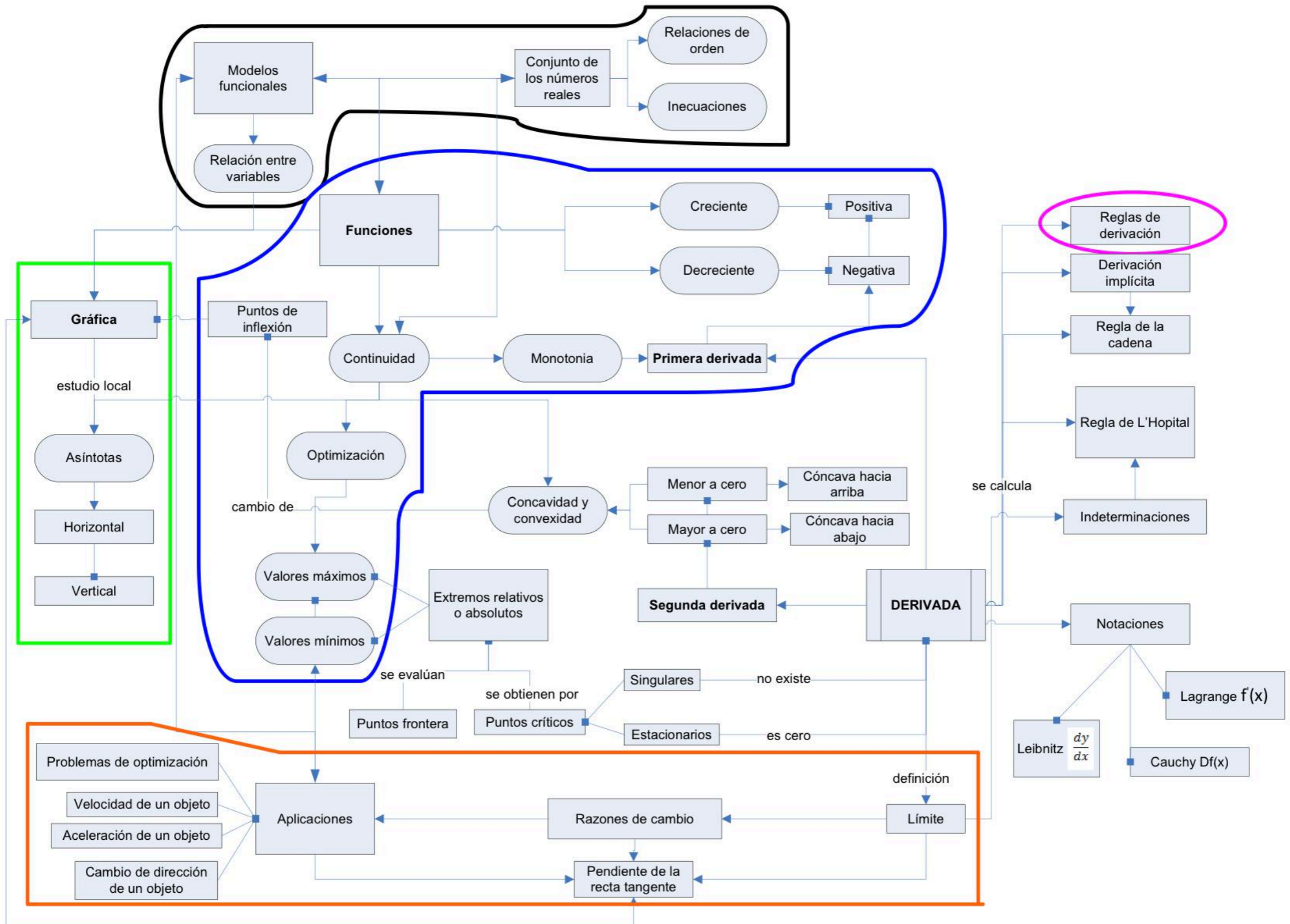
# Formulación de expectativas



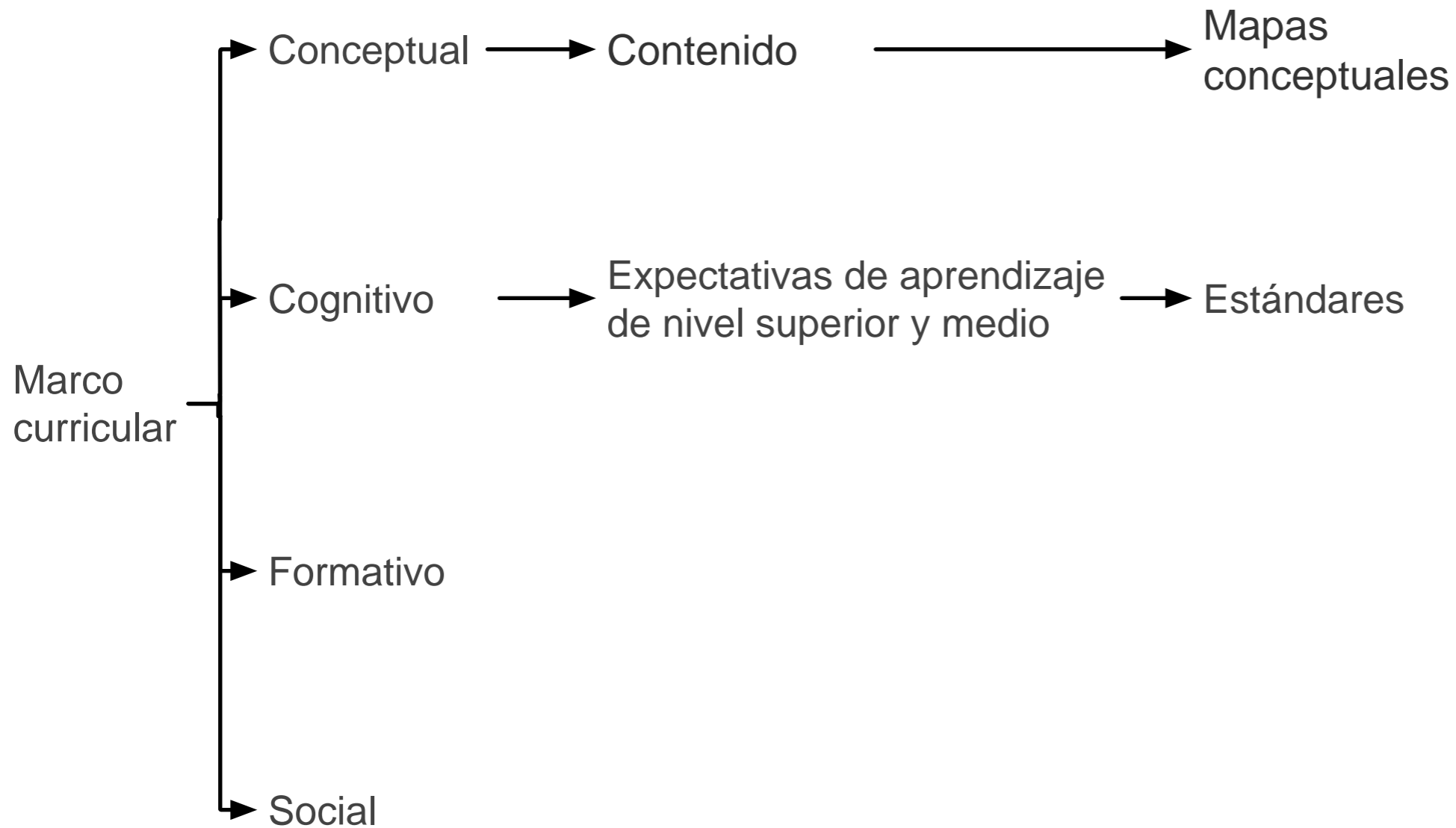
# Formulación de expectativas



# Formulación de expectativas



# Formulación de expectativas

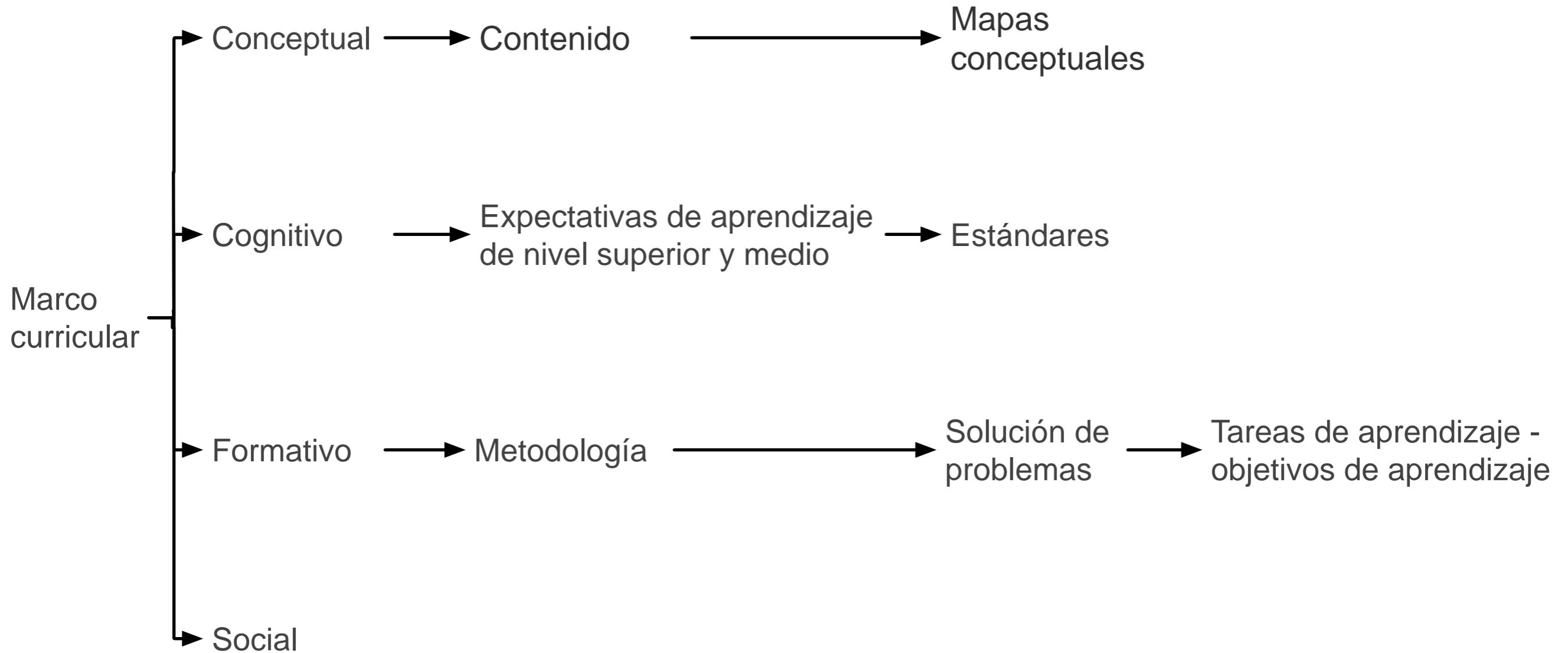


# Formulación de expectativas

- ▶ Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas
- ▶ Interpreto la noción de derivada como razón de cambio y como valor de la pendiente de la tangente a una curva y desarrollo métodos para hallar las derivadas de algunas funciones básicas en contextos matemáticos y no matemáticos

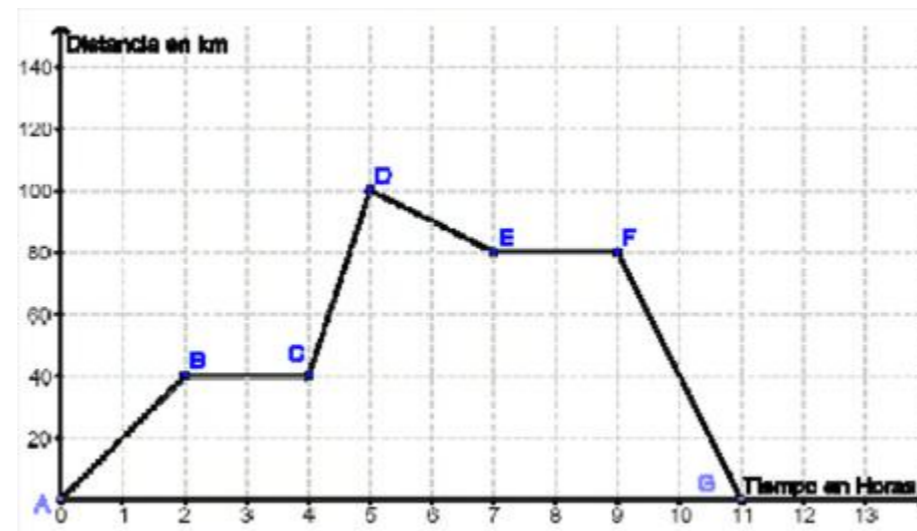


# Formulación de expectativas



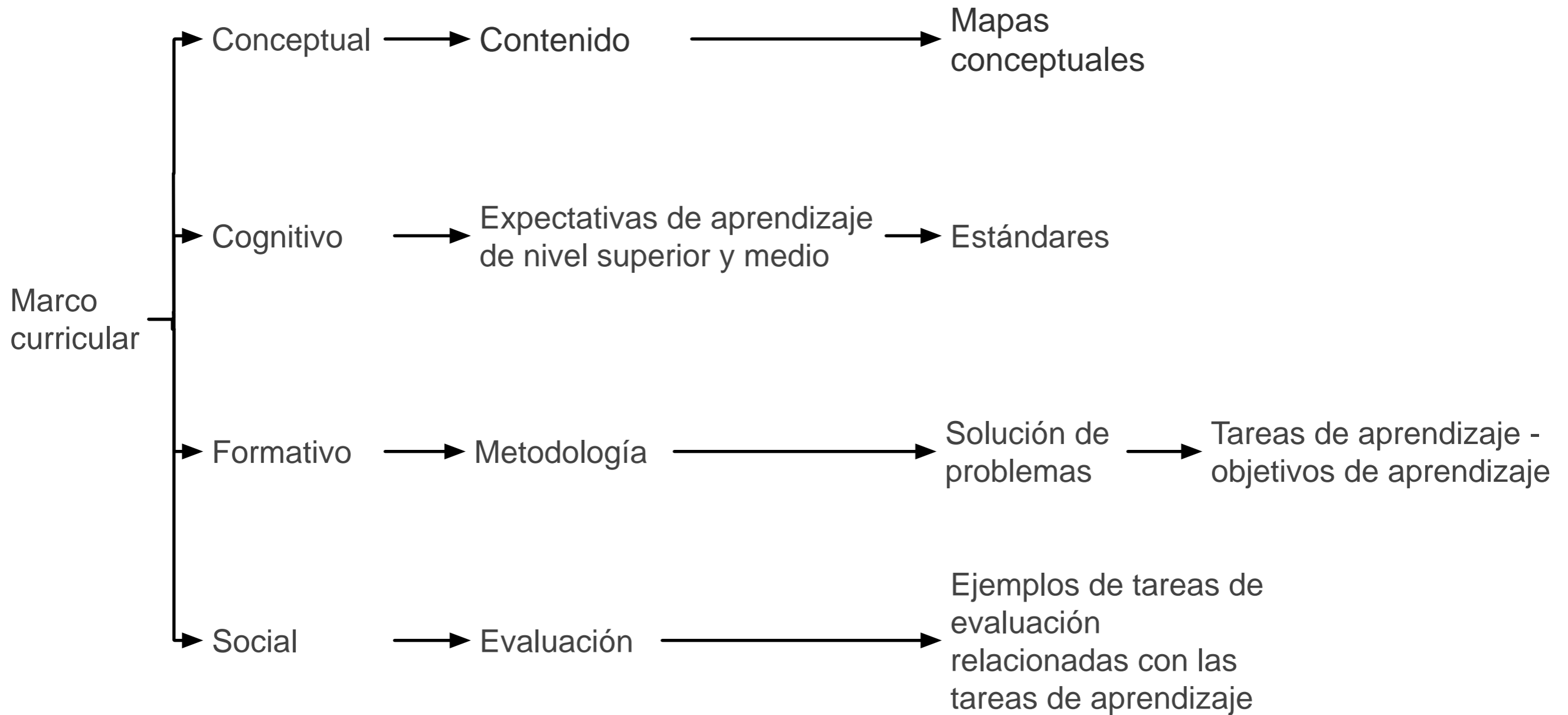
# Formulación de expectativas

- ▶ Los estudiantes de grado undécimo realizan una salida pedagógica en la que visitan algunos sitios de interés fuera de la ciudad. La siguiente gráfica representa la distancia recorrida por el bus que transporta los estudiantes de undécimo.



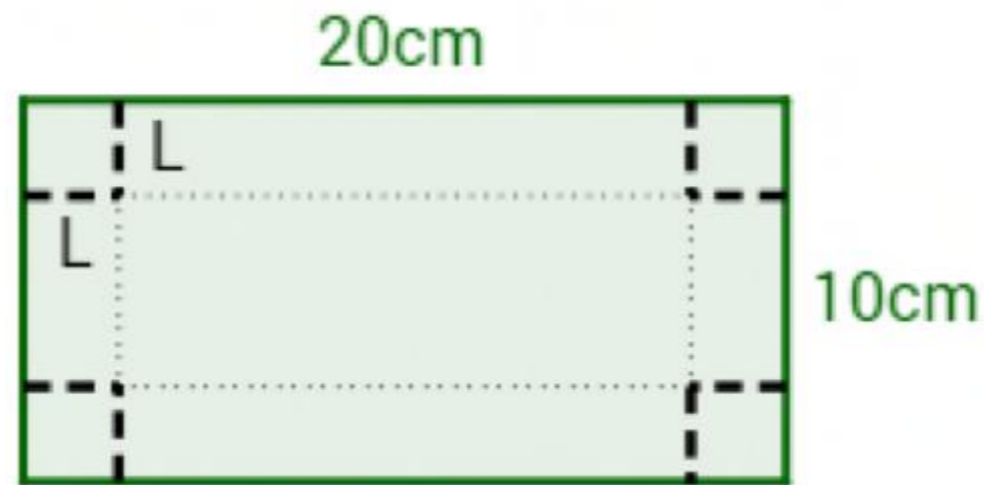
- ▶ Responde las preguntas.
- ▶ 1. ¿Cuánto tiempo duró la salida pedagógica?
- ▶ 2. ¿Cuál fue la distancia recorrida por el bus durante la primera hora?

# Formulación de expectativas



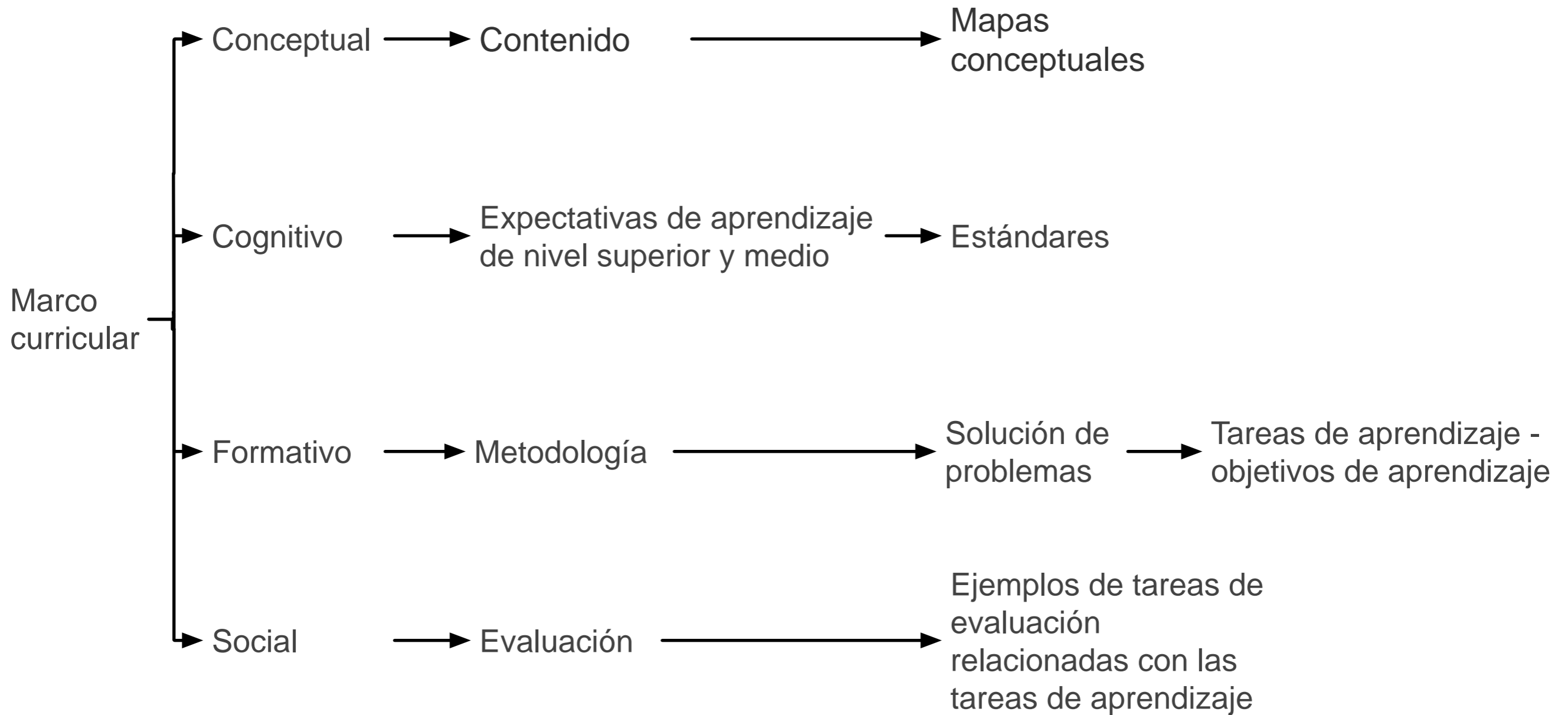
# Formulación de expectativas

- ▶ Se quiere construir una caja sin tapa a partir de una hoja de cartón de  $20 \times 10$  cm. Para ello, se corta un cuadrado de lado  $L$  en cada esquina y se dobla la hoja levantando los cuatro laterales de la caja.



- ▶ 1. Determina la función que representa la variación del volumen de la caja.
- ▶ ¿Qué gráfica representa la variación del volumen de la caja?

# Formulación de expectativas





# Formulación de expectativas

- ▶ A la hora de enunciar una expectativa de aprendizaje, podemos formular preguntas como las siguientes.
  - ▶ ¿Qué conceptos, conocimientos y destrezas matemáticas específicos al contenido matemático están implicados?
  - ▶ ¿A qué procesos matemáticos se refiere?
  - ▶ ¿Qué capacidades matemáticas fundamentales se espera que se pongan en juego o se desarrollen?
  - ▶ ¿Cuáles pueden ser las conductas (acciones) observables de los estudiantes que permiten constatar el desarrollo de su aprendizaje?

# Orientaciones generales para la formulación de expectativas básicas de aprendizaje en matemáticas

## Conclusiones

- ▶ Los objetivos específicos de la educación media presentados en la ley de Educación son expectativas de nivel superior
- ▶ La particularidad de los objetivos específicos de la educación media para las matemáticas se debe concretar en los documentos curriculares del área
- ▶ El alcance de los objetivos específicos de la educación media debe ser una prioridad manifiesta en los planes de área
- ▶ La coherencia entre las dimensiones conceptual, cognitiva y social son un marco de referencia para la dimensión formativa (actuación del profesor en el aula)
- ▶ La responsabilidad del alcance de los objetivos trazados en el plan de área siempre estará en manos del profesor

- ▶ Un profesor debe contar con las herramientas conceptuales, capacidades y competencias matemáticas que le permitan estructurar y diseñar las actividades de aprendizaje que tendrá que desarrollar a lo largo del año escolar y, además, diseñar las evaluaciones que le permitan constatar si sus estudiantes desarrollaron los conocimientos matemáticos trabajados en ese mismo periodo.

- González, M. J., & Gómez, P. (2017). Apuntes sobre análisis cognitivo. Módulo 3 de MAD 5. Documentación. Universidad de los Andes. Bogotá.
- Gómez, P., Castro, P., Mora, M. F., Pinzón, A., Torres, F., & Villegas, P. (2014). Estándares básicos de competencias. Comparación con el estudio PISA y cuestiones para su ajuste. Informe. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. Retrieved from <http://funes.uniandes.edu.co/6885/>
- Lupiáñez, J. L. (2009). Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (L. Rico Ed.). Granada, España: Universidad de Granada.
- MEN. (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá: Autor.
- MEN. (1998). Lineamientos curriculares en matemáticas. Bogotá: Autor.
- MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: Autor.
- MEN. (2015). Matriz de referencias. Matemáticas I I. Bogotá: Autor.
- MEN. (2016). Derechos básicos de aprendizaje (versión 2). Autor. Bogotá. Retrieved from [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446\\_genera\\_dba.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf)
- Rico, L. (1997). Dimensiones y componentes de la noción de currículo. In L. Rico (Ed.), Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria (pp. 377-414). Madrid: Síntesis.
- Velasco, C., & Gómez, P. (2017a). Caracterización de los documentos curriculares colombianos. Documento no publicado. Universidad de los Andes. Bogotá.
- Velasco, C., & Gómez, P. (2017b). Interpretación de los objetivos específicos de la educación media: una concreción para el área de matemáticas. Documento no publicado. Universidad de los Andes. Bogotá.
- Velasco, C., & Gómez, P. (2017c). Procedimientos para la codificación de los documentos curriculares. Documento no publicado. Universidad de los Andes. Bogotá.
- Velasco, C., Gómez, P., & López, C. (2018). Caracterización de los objetivos específicos de la educación media: contribución a los componentes del currículo. Documento no publicado. Universidad de los Andes. Bogotá.



[funes.uniandes.edu.co](http://funes.uniandes.edu.co)

# Orientaciones generales para la formulación de expectativas básicas de aprendizaje en matemáticas

Análisis y estrategias para abordar brechas que afectan la calidad de la educación media en matemáticas

Carlos Velasco “una empresa docente”, Facultad de Educación, Universidad de los Andes, Bogotá



II Festival Internacional de Matemática

San José 22 de junio de 2018