

Competencia matemática e Geogebra: representar

Inés Ben González. IES Vilar Ponte (Viveiro)

De igual maneira que “A adquisición das competencias básicas esixe establecer pontes entre as materias para unha integración dos contidos que sexa significativa, é dicir, que produza coñecemento” (LOE), o establecemento de pontes entre as competencias básicas potencia o seu desenvolvemento. Unha ponte básica é a que se establece entre a competencia matemática e a competencia dixital.

Por outra banda, no avance do documento marco de Pisa 2012, despois dunha década de experiencia analizando as respostas do alumnado, conclúese que hai un conxunto de capacidades que son a base de cada un dos procesos chave para o desenvolvemento da competencia matemática (formular, utilizar e interpretar).

No relatorio incídese en dúas das capacidades implicadas: *Representar e Utilizar axudas e ferramentas tecnolóxicas*. Isto, á súa vez, permite poñer en conexión a competencia matemática e a dixital, pois empregase Geogebra para traballar e enlazar diferentes formas de representación.

Os aspectos que queremos conxugar adoitan considerarse como vías paralelas: o que se ensina, as competencias –ás veces vistas como algo burocrático e imposto- e Geogebra -como unha curiosidade da que falan os iniciados-.

A cuestión é se podemos conseguir integralos e transitar por unha vía única para mellorar o ensino.

Desde que o Parlamento e o Consello Europeo aprobaron a “recomendación” dun marco de referencia común, “Competencias clave para a aprendizaxe permanente”, tivemos ocasión de estudar desde esa perspectiva, as probas que se pasaron aos estudantes en programas internacionais –falamos especialmente de Pisa- e, sobre todo, de analizar as respostas do alumnado.

Para situarnos, realizamos a análise das tarefas Pisa Camiñar 1 e 2 e indagamos onde se pode atopar a orixe da dificultade para que os 2/3 da poboación que participou na proba non fose quen de resolvelas.

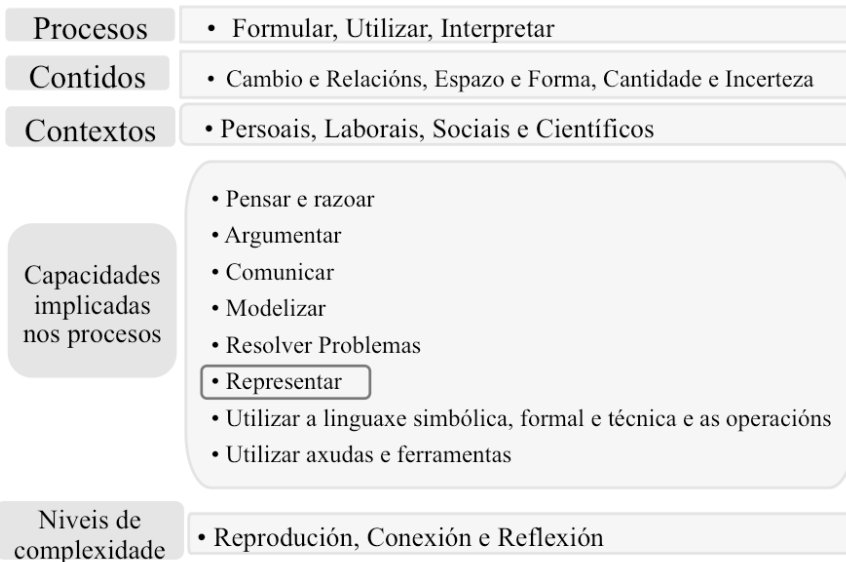
Para establecer o marco de traballo na aula, examinamos definicións de competencia e de competencia matemática, así como as implicacións que se derivan para o ensino, poñendo máis énfase na integración das aprendizaxes e na funcionalidade –coñecemento en acción, utilización do coñecemento para actuar ante a realidade-.

Para orientar unha concreción curricular que favoreza o desenvolvemento da competencia matemática, cómpre establecer **indicadores** que, ao tempo que faci-

litan a comprensión, propician a elaboración de tarefas de e/a e de avaliación acordos co enfoque competencial.

Desde esta perspectiva, preséntanse as dimensións da competencia matemática: contidos, contextos e procesos. Dentro destes últimos abórdase a caracterización dunha das capacidades implicadas: representar.

DIMENSIÓN DA COMPETENCIA MATEMÁTICA

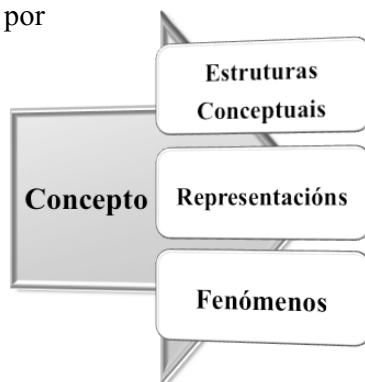


REPRESENTAR

Un concepto presenta distintos significados dados por

- as estruturas conceptuais que o refiren,
- os sistemas de símbolos que o representan
- e os obxectos e fenómenos dos que xorde e que lle dan sentido

As diferentes representacións dos conceptos e procedementos matemáticos son fundamentais para a súa comprensión, xa que poñen de manifesto determinadas propiedades e cualidades.



Documentos curriculares (NCTM, PISA) consideran que a capacidade de representar debe formar parte das finalidades formativas na educación obrigatoria.

Por representación enténdese calquera modo no que se fai presente un obxecto, concepto ou idea. Hai diversidade de modos de representar conceptos matemáticos mediante símbolos, gráficos ou signos; ademais, un mesmo concepto matemático admite diversidade de representacións. Mediante a conexión entre os sistemas de representación dáse conta da riqueza de aspectos e relacións involucrados nun concepto.

A capacidade de representar supón:

- Entender e utilizar diferentes clases de representacións de obxectos matemáticos, fenómenos e situacións.
- Utilizar e entender a relación entre diferentes representacións dunha mesma entidade.
- Escoller entre varias representacións de acordo coa situación e o propósito.

INDICADORES E NIVEL DE COMPLEXIDADE

Indicadores que permiten caracterizar a capacidade en termos de accións que deben mobilizar os estudantes para desenvolvela e poñela en xogo
(OCDE, 2005)

<i>Diferentes cores para os distintos niveis de reprodución, conexión e reflexión</i>
Descodificar, codificar e interpretar representacións de obxectos matemáticos previamente coñecidos dun modo estándar que xa foi practicado
Descodificar, codificar e interpretar formas de representación máis ou menos familiares dos obxectos matemáticos
Seleccionar e cambiar entre diferentes formas de representación das situacións e obxectos matemáticos, e traducir e diferenciar entre elas
Combinar representacións de maneira creativa e inventar outras novas

Descritores dos niveis empíricos no desenvolvemento da capacidade Representar

Nivel 1 • Ler datos directamene de táboas ou figuras
Nivel 2 • Usar un único tipo de representación
Nivel 3 • Coñecer e usar diferentes sistemas de representación
Nivel 4 • Vincular diferentes sistemas de representación incluíndo o simbólico
Nivel 5 •
Nivel 6 • Relacionar e traducir con fluidez diferentes sistemas de representación

O software multi-plataforma Geogebra (Hohenwarter y Preiner, 2007), combina xeometría, álgebra e cálculo nun mesmo paquete, permitindo conectar diferentes tipos de representacións simultaneamente. A compoñente numérico-álgebraica mostra coordenadas, ecuacións explícitas, implícitas ou en forma paramétrica, mentres que a compoñente xeométrica mostra o correspondente conxunto de solucións. Ao modificar unha destas representacións a outra actualízase dinamicamente.

Para mostrar as posibilidades de Geogebra á hora de abordar na aula a capacidade Representar nos distintos niveis de complexidade, procédese a exemplificar o tratamento e resolución de tarefas con esta aplicación.

COMPARATIVA DE OPERADORAS

Tarifas. Dúas operadoras de telefonía móbil ofrecen os seus servizos coas seguintes tarifas:

Operadora	Tarifa fixa mensual	Coste por minuto
Pulgar	20 €	0,10 €
Yastá	0 €	0,25 €

Os prezos son exactos, non se practica o redondeo ao minuto superior en ningún caso (por exemplo, se se consume medio minuto págase a metade do custo por minuto).

Solicítase:

-Crear unha táboa de valores do custo total segundo os minutos consumidos nun mes, desde 0 hasta 200, de 20 en 20 minutos.

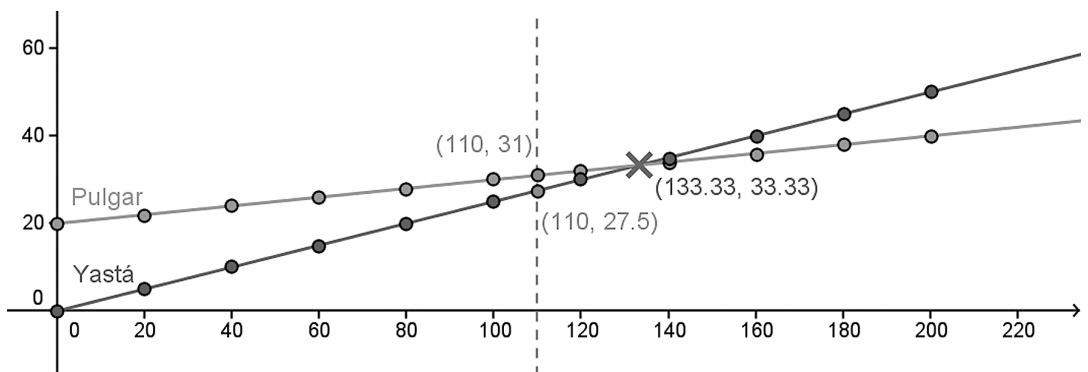
-Representar os valores achados nunha gráfica Tempo-Custo.

-Dar resposta ás seguintes preguntas:

¿Canto cobra cada operadora por 110 minutos ao mes?

¿A partir de cantos minutos de consumo mensual resulta máis económica a oferta de Pulgar cá de Yastá?

Nota: Pulgar: $0,1x+20$ Yastá: $0,25x$



A actividade *Tarifas*, traballada con Geogebra, facilita a comparación de distintos tipos de representacións e permite achegar ao alumnado ao nivel de Conexión. Iso supón formularlle preguntas do tipo das que se apuntan a continuación:

- Que representación nos axuda a ver mellor o punto en que se produce o cambio de vantaxe de optar por unha das compañías?

- É máis fácil ver o prezo por minuto a través dunha gráfica ou dunha ecuación?

- Como pode determinarse dito prezo mediante unha táboa?

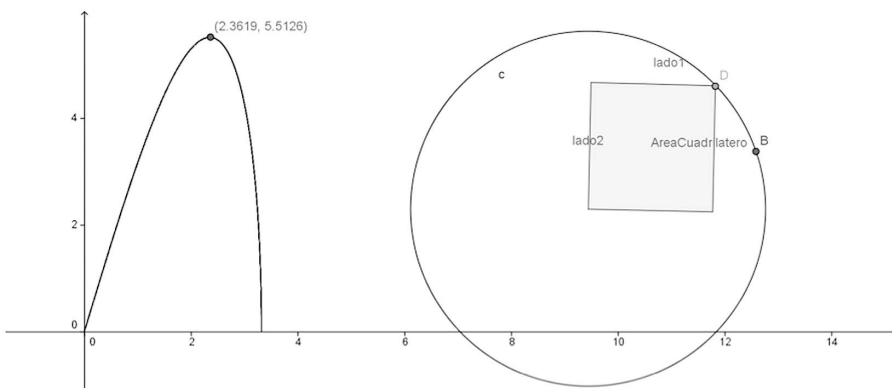
Preguntas, en resumo que axuden a identificar a validez e limitacións das distintas formas de representación: as gráficas dan unha descrición dunha relación e permiten o recoñecemento da linearidade cando o cambio é constante/as ecuacións ofrecen descricións compactas facilmente interpretables das relacións entre variables.

A comprensión dos significados e usos das variables desenvólvese gradualmente a medida que os estudantes crean e usan expresións simbólicas e as relacionan coas representacións verbais, gráficas e tabulares.

TELEVISORES

- Hai varios formatos de pantalla de televisor segundo a relación anchura/altura: *Convencional* - 4:3, *panorámico* - 16:9, *Formato PC* - 16:10 y *cinemascope* - 21:9.
- **Entre todas as relacións de aspecto anteriores correspondentes a unha mesma diagonal, por exemplo a 32", calcula axudándote de Geogebra, aquela que ten a máxima área.**
- [tv\EjercicioPulgadasTV \(2\).ggb](#)

Televisores. Pantalla de máxima área



Tarefa *Televisores*, como exemplo do uso de Geogebra para a resolución de problemas de optimización na ESO.

Dadas as dimensións da pantalla, x e y , condición $x^2+y^2=r^2$, representamos a área en función dun dos lados. No gráfico obsérvase que a área chega ao máximo na proporción 1:1 (un cadrado), polo que a solución para o problema concreto pode ser analizar cal das catro proporcións está máis próxima a 1, $4/3=1,3333$, $16/9=1,77777778$, $16/10=1,6$ o $21/9=2,33333$.

Así que a de máis área é a de formato convencional, 4 : 3.

Ademais destas dúas tarefas, de resolución de problemas relacionados con situacións do mundo real a través da representación e coa axuda de Geogebra, preséntanse outras tarefas nas que se poñen de manifesto as pontes entre competencias básicas, matemática e dixital, así como o desenvolvemento na aula da capacidade representar:

Problemas Pisa (tráfico), Semellanza en Google Maps: lectura de mapas (Porto de Burela), Geogebra para ensinar, aprender e explorar matemáticas en contexto académico (pendente, fraccións), Simulación (lanza dados), Asociar proceso-gráfico-ecuación (a cada un o seu, consello escolar), Variando o tamaño das imaxes para explorar a semellanza (fotocopia), Explorando a arte (mondrián).