

PROVA ESCRITA – MESTRADO – 2017

QUESTÃO 1

“Eu falarei, por agora, do paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente. Com esta designação quero significar que a natureza da revolução científica que atravessamos é estruturalmente diferente da que ocorreu no século XVI. Sendo uma revolução científica que ocorre numa sociedade ela própria revolucionada pela ciência, o paradigma a emergir dela não pode ser apenas um paradigma científico (o paradigma de um conhecimento prudente), tem de ser também um paradigma social (o paradigma de uma vida decente). Apresentarei o paradigma emergente através de um conjunto de teses seguidas de justificação.”

Santos, B. S. Um discurso sobre as ciências. 4ª ed., Cortez Editora: São Paulo, 2006.

Neste trecho, o autor nos introduz ao Paradigma Emergente, um contraponto/complemento a crise do paradigma dominante na ciência atual. Para isso, ele apresenta quatro teses para justificar o Paradigma Emergente. Dentre elas: 1) Todo o conhecimento científico natural é científico social; e 2) Todo conhecimento é local e total. Nesse aspecto, (a) Discorra sobre/explice essas duas teses apresentadas, (b) relacionando-as com as pesquisas em educação em ciências e matemática.

QUESTÃO 2

“Entre teoria e prática persiste uma relação dialética que leva o indivíduo a partir para a prática equipado com uma teoria e a praticar de acordo com essa teoria até atingir os resultados desejados. Toda teorização se dá em condições ideais, e somente na prática serão notados e colocados em evidência certos pressupostos que não podem ser identificados apenas teoricamente. Isto é, partir para a prática é como um mergulho no desconhecido. Pesquisa é o que permite a interface interativa entre teoria e prática. Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos, e isso é essencialmente o que justifica a pesquisa.”

D’Ambrosio, U. Educação Matemática: da teoria à prática. 22ª. Ed. Papirus: Campinas, 2011.

A partir do texto acima, faça uma reflexão crítica com base na bibliografia proposta considerando a pesquisa no campo da educação em ciências e matemática e como ela pode ser a interface entre teoria e prática na educação básica.

PROVA ESCRITA –DOUTORADO – 2017

QUESTÃO ÚNICA.

Compreender a realidade a partir da complexidade do mundo atual significa pensar uma nova racionalidade que destaque a articulação entre cultura, tecnologia e ambiente. **Transpondo essa articulação para o contexto da sala de aula:**

- a) Argumente sobre a necessidade de mudanças no processo de ensino e aprendizagem em uma das Ciências de referência (Biologia, Física, Matemática, Química);

- b) Estabeleça relações entre a práxis como elemento estruturador do fazer pedagógico e o pensar educacional.

PROVA DE LÍNGUAS – ESPANHOL

URGENCIAS EDUCATIVAS: INTEGRAR MATEMÁTICAS Y CIENCIAS, ENSEÑAR A APRENDER

Xavier Giménez Font

La integración de las matemáticas dentro de las ciencias es uno de los temas relevantes en innovación pedagógica. El otro, quizás más perentorio, enseñar a aprender en base a evidencias.

Asignaturas difíciles: ¿lo son o las hacemos?

Los claustros de profesores suelen ser el espacio por excelencia donde el profesor manifiesta sus preocupaciones. En éstos es frecuente oír comentarios tales como "*el alumno nunca trabaja suficiente*", "*no prestan atención*", o "*no se interesan por los temas*". Estas quejas suelen suceder, concretamente, a los bajos rendimientos en matemáticas o ciencias, y se dan tanto más cuanto más avanzamos en el sistema educativo.

En la universidad, estas materias cambian un poco de nombre, por la especialización, pero no cambian los hechos. El economista Javier de la Ballina denomina los casos más extremos como "asignaturas asesinas", y presentan un denominador común: sus profesores consideran que un número elevado de suspensos es sinónimo de un alto nivel. El hecho de que la situación se mantenga desde muy atrás, varios decenios incluso, les deja indiferentes; consideran pues que su actividad docente no requiere modificaciones de ningún tipo.

La introducción que os acabo de plantear flota en realidad sobre una eterna dualidad: el bajo rendimiento ¿es atribuible sólo al alumno, o el sistema educativo tiene su responsabilidad? En nuestro contexto particular, la pregunta puede hacerse mucho más explícita. Así, el bajo rendimiento en matemáticas y ciencias, ¿es debido a: la falta de capacidad, de actitud, y de trabajo del alumno?

O bien, y ahí está el quid de la cuestión, si los profesores nos preguntamos desde hace generaciones sobre el bajo rendimiento, y no ha habido un cambio satisfactorio al respecto, ¿no será que el problema es otro?

Por tanto, nuestro sentido de la responsabilidad docente nos debería hacer pensar si también contribuyen, respectivamente: conceptos pedagógicamente mal planteados, la angustia del alumno que no es capaz de seguir el ritmo de clase, así como el desconocimiento de cómo trabajar autónomamente.

Es obligado plantearnos estas preguntas, puesto que estas materias difíciles crean problemas que van mucho más allá del simple hecho de tener que aprobarlas. En muchos casos provocan una elección de especializaciones basada en evitar esas materias, es decir, se toman decisiones de amplio calado, a partir de aspectos negativos. Una consecuencia es la existencia de verdaderos complejos de falta de competencia, que afectarán seguro el rendimiento profesional.

El caso concreto de las matemáticas y las ciencias es de sobras conocido. En demasiadas ocasiones las matemáticas son la materia que establece la línea divisoria entre especializaciones científicas y humanísticas, primero, y entre opciones científicas aplicadas o más fundamentales, después. Estas situaciones son tan comunes, ¡que se aceptan como hechos inmutables!

Afortunadamente, estos planteamientos empiezan a ser cuestionados con fuerza, pues algo está cambiando. Es de los cambios que me ilusionan, al tener lugar esencialmente de abajo a arriba. Propuestas como el aprendizaje basado en problemas, la clase invertida, el trabajo partiendo de proyectos, y otros que analizaremos más adelante, demuestran que el nervio de la clase docente va mucho más allá.

Muy recientemente, las evidencias experimentales están indicando que con mayor reflexión y planificación, autoconocimiento, así como con ciertos cambios metodológicos en las técnicas de estudio, *cualquiera* puede dominar las matemáticas y las ciencias.

Por tanto, debe ser posible alcanzar conocimientos satisfactorios que permitan, como mínimo, progresar con mayor autoestima, así como elegir especialización a partir de argumentos plenamente positivos.

Los problemas de las matemáticas y las ciencias

¿Cuál es el origen, técnico, de la dificultad asociada a las matemáticas y las ciencias? Este es un tema que me persigue recurrentemente, pues tanto en mi investigación, como en buena parte de mi

actividad docente, se me plantea a diario. Tratando de exponerlo con un lenguaje lo más sencillo posible, la enseñanza de las matemáticas en un contexto científico topa con cuatro dificultades:

- **abstracción:** las famosas “ x ” que aparecen por todas partes, y que para la mayoría de los alumnos son como “pokémons”;
- **simbología:** a las variables añadimos símbolos como el sumatorio, el gradiente, la nabra, la integral, las funciones seno, coseno, arcotangente... así como enrevesadas gráficas. Un verdadero idioma de difícil aprendizaje, sobre todo cuando no se trabaja su consolidación suficientemente;
- **postulados:** los conjuntos de definiciones de partida, que permiten deducir un montón de resultados y propiedades. Un ejemplo sencillo sería las reglas para “*aislar la x* ” en sistemas de ecuaciones. Plantead un problema de éstos, en primer grado universitario, donde aparezcan sumas y cocientes mezclados, y sabréis de lo que hablo;
- **compartimentación:** impartir las matemáticas aisladas del resto de las ciencias impide reconocerlas cuando deben ser utilizadas. ¡Cuántas dificultades tenemos al cambiar el símbolo del espacio, de una “ x ” a una “ s ”, en los problemas de movimiento lineal! Además, sin enseñarlo explícitamente, describimos comportamientos físicos, mediante operaciones matemáticas. ¡Y este paso clave no es ni obvio ni lógico!

Ciertamente, la abstracción, simbología, base postular y compartimentación de las matemáticas no se introdujeron para tocar las narices. La forma deductiva de razonar que se deriva es extraordinariamente potente. Es, quizá, la forma más compacta de expresar conocimiento.

Pero la potencia sin control no sirve. Y lo cierto es que se adapta poco a la manera de aprender de la mayoría de los jóvenes, y no tan jóvenes. Una fracción pequeña, no más del 15 %, asimilan bien esta metodología, por lo que son más una excepción que una norma. Es muy de justicia social perseguir la maximización del rendimiento, en matemáticas y ciencias, sobre todo en aquellos alumnos cuya forma de asimilar conocimiento no se adapta a los planteamientos anteriores.

La enseñanza de las ciencias participa también de las dificultades anteriores, por tener las matemáticas como su lenguaje de expresión. Además, presenta dos problemas propios, de acuerdo también con mi experiencia: - los temas guardan una relación de dependencia entre ellos: si nos perdemos hoy nos afecta a todo lo que viene después; - la comprensión de muchos hechos físicos es mucho más fácil si se conocen previamente, de forma que el alumno los pueda “visualizar”. El problema es que este conocimiento no se enseña explícitamente, por lo que su asimilación depende mucho de la experiencia y hábitos de reflexión previos de los estudiantes. Por ello constituye, desde el punto de vista docente, un elemento de azar.