

**Consultoría de apoyo al diseño e implementación de
Perfiles de Egreso, Progresiones de Aprendizaje y Marco
Curricular**

*Producto #2: Documento incorporando el informe anterior
e incluyendo sugerencias para la implementación de
Progresiones de Aprendizaje en el Sistema Educativo
Uruguayo.*

Consultor de Productos y Servicios Externos (PEC):

Horacio Itzcovich

Junio 2019

Índice

1. Introducción	2
2. Primera parte: Observaciones sobre la Introducción	2
3. Segunda Parte: Sugerencias en relación a los Ejes Números, operaciones, álgebra y funciones y Geometría.	3
4. Tercera Parte: Algunos cuestionamientos con relación al Eje Actitudes asociadas al hacer matemática.	5
5. Conclusiones	9

1. Introducción

Esta devolución consta de tres partes. Una primera parte en donde comparto algunas observaciones sobre la *Introducción*. Una segunda parte con sugerencias en relación a los *Ejes Números, operaciones, álgebra y funciones y Geometría*. Y una tercera parte donde elaboro algunos cuestionamientos (al igual que en la primera devolución) con relación al *Eje Actitudes asociadas al hacer matemática*.

2. Primera parte: Observaciones sobre la Introducción

En la página 3 recuperan una cita que sostiene:

“Las progresiones de aprendizaje son descripciones hipotéticas de las maneras cada vez más sofisticadas en que se desarrolla el pensamiento de un estudiante respecto de un área de conocimiento o de una práctica, a medida que aprende e investiga sobre esa área, durante un periodo de tiempo apropiado.” (Center for Continuous Instructional Improvement, 2009).

Desde la perspectiva a la que adhiero, entiendo que la práctica que desarrolla un estudiante se encuentra asociada a un conocimiento matemático, de allí que hacer referencia a *conocimiento o práctica*, tal como se señala en la cita, podría interpretarse como asunto separados. Sobre interpretaciones del mismo tipo volveré en la tercera parte.

En el tercer párrafo de la página 5 se puede leer:

Como se ha planteado, las PA se elaboraron contemplando el derecho a aprender Matemática que tiene el estudiante uruguayo, razón por la cual cabe preguntarse cuáles son esos contenidos a aprender y cuáles de ellos sostienen habilidades matemáticas fundamentales.

Es interesante en este párrafo que mencionen la idea de contenidos a aprender y cuáles de ellos sostienen habilidades matemáticas fundamentales. En este caso plantean que las habilidades (a las que denominaría prácticas y no habilidades -volveré sobre esto en la parte 3) están asociadas con contenidos, sin embargo elaboran un Eje de actitudes que no están asociados a contenidos. Entiendo que estamos al límite de una contradicción.

En la primera oración de la página 6 aparece la palabra impensable que sugiero reemplazarla por imposible.

En el último párrafo de la página 6 nuevamente refieren a contenidos y habilidades. Propongo nuevamente referir a contenidos o conocimientos y prácticas asociadas a dichos conocimientos.

Al inicio de la página 7 se puede leer lo siguiente:

....Uno referido a números, operaciones, álgebra y funciones, otro vinculado a lo geométrico y las actitudes asociadas al hacer Matemática en un tercer escenario. Sobre este aspecto me referiré en la tercera parte de esta devolución.

El segundo párrafo de la página 9 se presenta el Eje Actitudes asociadas al hacer matemática mediante el siguiente párrafo:

El tercer escenario presenta indicadores de actitudes que el hacer matemática promueve para un aprendizaje emocionalmente sano y significativo y que aporta al desarrollo de personas comprometidas y hábilmente participativas en la sociedad. Es necesario que las prácticas educativas vinculadas a lo matemático favorezcan el desarrollo de ciertas habilidades que no solo servirán para comprender mejor la disciplina sino para el diario vivir de cada estudiante. Entre estas habilidades, Mariana Maggio (2018) destaca: la comprensión, la comunicación, la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico.

Si bien, como ya he mencionado, sobre este Eje propongo un debate en la tercera parte, solo quisiera anticipar lo siguiente: un alumno puede comprender algunas cosas y otras no, ¿cuál es su estado de conocimiento? Sobre algunos conocimientos puede comunicar, por ejemplo, sus procedimientos de solución, pero sobre otros aún no, ¿cómo se mide de manera general su habilidad de comunicar? Y vuelvo sobre la dificultad de medir su creatividad y su pensamiento crítico, aspecto que ya comenté en la primera devolución.

3. Segunda Parte: Sugerencias en relación a los Ejes Números, operaciones, álgebra y funciones y Geometría.

En la página 12, segunda fila, cuarta columna, hay una PA que dice lo siguiente: *Argumenta numéricamente utilizando la relación de orden en R , las propiedades de las operaciones y del SND (Sistema de Numeración Decimal) para sustentar sus afirmaciones en contexto intramatemático.* Creo que resultaría más claro si el texto fuera así: *Argumenta numéricamente relaciones de orden en R a partir de las propiedades de las operaciones y del SND para sustentar.....* (y continua como estaba)

En la misma página, cuarta fila, tercera columna se presenta la siguiente PA: *Utiliza distintos tipos de cálculos numéricos en el conjunto de los números reales eligiendo el más conveniente **para** la situación a resolver.* Sugiero cambiar la palabra para por en función de.

Al inicio de la página 13 hay una PA que sostiene: *Resuelve situaciones aplicando adiciones y sustracciones de números naturales de hasta 4 cifras con algoritmos artesanales o convencionales.* Sugiero cambiar algoritmos artesanales por recursos artesanales ya que interpreto que lo artesanal está más asociado a los casos

particulares, recursos elaborados en función de un contexto, ciertos números, en cambio lo algorítmico está más ligado a lo general.

En la página 14, segunda fila, segunda columna dice: *Identifica cantidades directamente proporcionales y opera con ellas*. Agregaría al final de esta PA lo siguiente: *a partir de sus propiedades*.

En la misma página, última fila, tercera columna, se presenta la siguiente PA: *Cambia de registro del lenguaje natural a la expresión matemática y viceversa*. El cambio de registro se debería poder justificar por algún motivo, por ejemplo, en el lenguaje natural muy probablemente no sea posible resolver alguna situación que sí podría ser resuelta mediante una expresión matemática.

En la página 15 en la primera fila hay una serie de PA en la cual entiendo que estaría faltando incluir alguna que vincule las de 3º y 6º con las de secundaria y que refiera a la posibilidad de identificar equivalencias en expresiones matemáticas, por ejemplo, equivalencias entre cálculos (sin buscar sus resultados) o equivalencias entre expresiones algebraicas. La idea de equivalencia es central en el trabajo con ecuaciones.

En la página 16, primera fila, tercera columna, se dice: *Identifica experimentos aleatorios expresando el espacio de resultados y sucesos para el cálculo de probabilidades*. Se podría incluir en esta parte también el uso de recursos informáticos incluso simuladores para explorar frecuencias y otras relaciones.

Ya en el *Eje Geometría*, en la página 17, tercera fila, cuarta columna se expresa: **Construye** *figuras geométricas, escribe algoritmos de trazado usando expresiones y vocabulario matemático y los justifica aplicando propiedades de las figuras*. Agregaría entre *escribe* y *algoritmos* la palabra *interpreta*. Por otro lado no sé si se trata de “algoritmos” de trazado, más bien me inclino por hablar de pasos, instrucciones, procedimientos de construcción o algo así y cambiaría la palabra “aplicando” por “apelando a”.

En la columna anterior de la misma fila también cambiaría “aplicar” por “apelar”

En la página 18, primera fila, cuarta columna se presenta: *Elabora argumentos geométricos y los comunica, con vocabulario específico, mediante cadenas lógicas completas y coherentes*. Reemplazaría “geométricos” por “recurriendo a propiedades geométricas”.

4. Tercera Parte: Algunos cuestionamientos con relación al Eje Actitudes asociadas al hacer matemática.

En la devolución anterior decía: Es cierto que esta práctica que se intenta sostener a lo largo del recorrido de los alumnos tanto en el nivel primario como en el nivel secundario resulta sumamente interesante en los procesos formativos, pero desde la perspectiva que he adoptado, me resulta muy difícil imaginar dicha práctica sin que esté alojada en un contenido específico.

Quisiera entonces profundizar sobre este aspecto desde diferentes marcos.

La noción de actitudes podemos enmarcarla en la corriente que, hace algunos años, bregaba por la producción de Diseños Curriculares que contengan conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Dicha corriente, como muchas otras, apelan a nuevas dimensiones y criterios en función de las falencias reales que se detectan en los aprendizajes de los alumnos. Del mismo modo la idea de habilidad que se visualiza en el texto de las PA. Habilidades, capacidades, actitudes son marcas de una cierta perspectiva que comienzan a circular intentando dar respuesta a verdaderas dificultades que se evidencia en la enseñanza y los aprendizajes.

Todos somos conscientes, en particular en nuestros países, que los alumnos no adquieren todos los conocimientos matemáticos que deseamos que aprendan. Egresan tanto de la Escuela Primaria como de la Escuela Secundaria, en numerosas oportunidades, con menos conocimientos de los que nos gustaría que sepan, de lo que nuestras sociedades consideran indispensables para poder comprender la realidad, involucrarse en ella, intentar transformarla, insertarse en el mercado laboral, continuar con estudios superiores, etc.

Lo que no es resulta muy claro son las razones por las cuáles esto ocurre. Las pruebas, los operativos de evaluación, en la mayoría de los casos nos señalan nuestras debilidades, nuestras dificultades en las aulas, pero no explican por qué ocurre que, a pesar de enseñar, los alumnos no aprenden (de todas maneras que no rindan adecuadamente la prueba PISA no quiere decir que no aprendieron, dudo de las pruebas estandarizadas como medida)

Ahora bien, si no terminamos de comprender cabalmente las razones por las cuáles nuestros alumnos no terminan de aprender todos esos conocimientos que intentamos transmitirles, ¿cómo podemos estar seguros de que pensar en habilidades, actitudes, competencias, etc. puede resultar productivo para modificar la situación?

Las nuevas propuestas que tanta difusión han adquirido -capacidades, habilidades, actitudes, competencias, etc.- intentan convencernos que si se adopta esa perspectiva los alumnos van a aprender, sin explicarnos la relación entre las nuevas perspectivas y las dificultades que tenemos. Sin esta relación, que las perspectivas mencionadas ni siquiera conocen, lo que en definitiva terminamos de adoptar es una innovación. Pero

tal como señala Brousseau¹: “Una innovación, por definición, no puede permanecer oculta, debe ser comunicada. Debe pues merecer la mayor difusión y proponer, por tanto, «cosas que funcionen» en una forma comunicable a todos. Por tanto, su difusión debe justificarse por una constatación previa del fracaso de los métodos antiguos –las innovaciones precedentes–”. Y continúa: “Para hacerlo rápidamente, más vale desacreditar y escotomizar resueltamente el pasado. Bajo una presentación halagadora, la innovación permite a una parte de los enseñantes vivirse como renovadores: gente que «desarrollan sus competencias», que «actúan para mejorar las condiciones de enseñanza», que «enuncian conclusiones operatorias» y que actúan sobre su medio”.

Y sentencia entonces que: ...”el sistema que describimos es el de la moda Por ello, la innovación no permite nunca extraer lecciones útiles de las experiencias que no cesan de provocar y, por tanto, no puede aportar nada al conocimiento de la didáctica. En el mejor de los casos, la innovación le toma a la didáctica sus adquisiciones, pero para otros usos”....

Es decir, nada garantiza que adoptar esta perspectiva permita avanzar en la laboriosa tarea de generar condiciones que permitan a TODOS los alumnos adquirir los conocimientos matemáticos que suponemos potentes.

Por otro lado, considerar como PA ciertas actitudes o habilidades (o competencias) corre el riesgo de generar un deslizamiento metadidáctico (Brousseau) ... puesto que los citados medios de ayuda a la enseñanza (las reglas heurísticas, los “datos del problema”, la creatividad, la “condición del problema”, la “comprensión del enunciado”, el compromiso, etc.) acaban convirtiéndose en objetos de enseñanza².

En la misma línea podemos considerar que “... para poner el saber en acto, es necesario apelar a otros componentes que forman parte de los conocimientos y que los programas muchas veces ignoran: las normas de trabajo en una disciplina, la capacidad de reconocer las hipótesis que subyacen a una cierta argumentación, la aceptación del carácter hipotético del discurso científico, la posibilidad de seleccionar a qué ideas apelar para abordar una cierta cuestión, solo por poner algunos ejemplos (Chevallard, 1997). Sucede que estos componentes no pueden ser objeto de un discurso de la misma manera que lo son la noción de proporcionalidad directa, el concepto de fuerza o el producto bruto interno, justamente porque se ponen en juego en acto. Se hacen visibles en el momento de abordar, resolver, aprender pero son difícilmente enseñables. Su valor de herramienta se moviliza en el contexto problemático en el que emergen como necesidad. Por eso, su sentido se pierde

¹ ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas? (Segunda parte) Brousseau, G. IREM, Université de Bordeaux, Francia. Versión castellana de Luis Puig.

² ¿Qué problema se plantea el enfoque por competencias? Un análisis desde la teoría antropológica de lo didáctico. Josep Gascón

cuando se pretende enseñarlos de manera independiente de su función en el tratamiento de las situaciones que se encaran”³. Entiendo entonces que la idea de actitud puede ser considerada en los términos que enuncia Sadovsky.

Incluso, en algunas oportunidades, es tal el modo en que mutan los objetos de enseñanza que “... la aceptación escolar de la noción cultural de creatividad que la identifica con la capacidad de producir soluciones inmediatas y sorprendentes y que la contrapone al trabajo rutinario, sistemático, paciente y sometido a reglas. La obsesión escolar por esta creatividad aparente condena al alumno a ser un eterno principiante que no puede llegar a dominar ninguna técnica y está en el origen del fenómeno didáctico que hemos denominado paradoja de la creatividad”.⁴

Y retomo expresiones de la devolución anterior: No me resultan claramente identificables en términos de objetos de enseñanza aquellas PA que hacen referencia a la alegría, al placer, al gusto, la curiosidad etc. Es esperable que a algunos alumnos, el tratamiento de ciertos contenidos no lo alegre, no le guste -como nos puede pasar a todos nosotros- ¿Por qué exigirle que despliegue una cierta “actitud” frente a actividades que no lo convocan, si el mismo alumno asume la tarea que se le propone, resuelve los problemas, debate con sus compañeros, comunica sus producciones pero no muestra placer? El compromiso del alumno no necesariamente viene acompañado de una actitud de disfrute obligatoriamente.

Prácticamente todas las PA de los otros dos Ejes admiten en su formulación y tratamiento la inclusión de estas actitudes, asociadas al conocimiento que se pone en juego. Propongo algunos ejemplos solo a modo de ensayo, retomando algunas PA y modificándolas o incorporándoles asuntos asociados a las actitudes.

Considerando la PA de segunda fila, tercera columna de la página 13, podría reformularse:

Resuelve situaciones que exigen el uso de adiciones y sustracciones de números reales, analiza la pertinencia de los resultados obtenidos, comunica sus procedimientos y elabora argumentos que validen sus respuestas, apelando a propiedades de este tipo de números.

Y, en la misma página, última fila, segunda columna, podría reformularse:

Opera con racionales utilizando la calculadora y controlando el resultado obtenido mediante otros recursos, por ejemplo, la estimación.

La PA de la primera fila de la segunda columna podría reformularse así:

³ La Teoría de la Transposición Didáctica como marco para pensar la vida de los saberes en las instituciones. Patricia Sadovsky

⁴ Chevallard, Bosch & Gascón 1997, pp. 289-290)

Decide qué operación y qué representación numérica es pertinente para resolver una situación problemática y comunica los motivos de la decisión adoptada.

En la misma página y en la misma ubicación hay una PA que responde a la conjunción entre conocimiento y actitud, al menos de esa manera lo entiendo: *Utiliza las propiedades fundamentales de las operaciones para calcular y fundamentar resultados.*

Lo que intento compartir con estos ejemplos es que todas aquellas PA que remiten a resolver problemas, elaborar estrategias de cálculo, producir representaciones, etc. admiten ser compartidas con los compañeros del aula o comunicadas, validadas, etc. Pero el modo en que se desarrolla cada una de esas prácticas está íntimamente asociada con el contenido en cuestión. No es lo mismo comunicar las decisiones tomadas para resolver un problema que comunicar las relaciones a las que se apela para resolver un cálculo. Son prácticas diferentes en las cuales el contexto y las propiedades involucradas inciden en el tipo de práctica que se desarrolla.

Propongo a continuación otros ejemplos de los ensayos de modificación de otras PA.

A partir de la PA de la segunda fila, segunda columna, página 16, ensayo modificación: *Calcula el perímetro y el área de figuras planas y comunica el procedimiento utilizado.*

En la misma página, última fila, tercera columna, quedaría algo así:

Establece diferencias y relaciones entre la definición de una figura y sus propiedades, validando las mismas en función de las figuras en cuestión

Considerando la PA de la segunda fila, segunda columna de la página 17, ensayo una modificación:

Utiliza propiedades de figuras geométricas para deducir otras y puede comunicar el procedimiento desplegado.

Para finalizar propongo una última controversia. Consideremos la PA de la primera fila de la primera columna de la página 19. Es la primera del eje que quiero poner en debate y que establece:

Ante una explicación relacionada con lo matemático, identifica lo que no comprende y plantea preguntas al respecto.

Supongamos que un alumno, sobre una dificultad que encuentra para escribir un número consulta a su docente de manera pertinente y esa consulta colabora en producir la escritura. Y supongamos que sobre una duda que se le presenta acerca de cierta característica de una figura, abandona la tarea ya que no “le sale”. Este alumno, ¿identifica lo que no comprende? Entiendo que en un caso probablemente sí, y en otro probablemente no. ¿Qué decimos entonces sobre su actitud?

Las actitudes que propone las identifico como intenciones sumamente válidas, pero entiendo que cuadran mejor en un proyecto Institucional, por ejemplo, de una Escuela.

Pero si se plantean de manera general, es muy probable que nadie se haga cargo de su abordaje. En cambio, si se proponen asociadas a los contenidos de enseñanza, al tratar con los objetos matemáticos que forman parte de un aula, el docente puede identificarlo e incluirlo en su tratamiento. Obviamente nada escrito garantiza su funcionamiento, pero entiendo que es más comprensible para un docente si se los hace participar a la luz del conocimiento que por fuera de él.

5. Conclusiones

La lectura y análisis desarrollados me permiten interpretar que la mayoría de las sugerencias propuestas con relación a los Ejes de Números, operaciones, álgebra y funciones y Geometría han sido consideradas. Pero al mismo tiempo hay algunos aspectos que me parece necesario volver a con relación a ciertas expresiones que podrían interpretarse como una aproximación a una perspectiva que no comparto y que refiere al desarrollo de habilidades que no se condicen con la perspectiva acerca de la enseñanza de la matemática a la que adhiero. Estas cuestiones no se vislumbran al interior de los Ejes mencionados, allí solo realizo algunas sugerencias de ajuste en los textos.

Finalmente se desarrolla un análisis apoyado en marcos teóricos que me permiten sugerir vincular las Progresiones de Aprendizajes del Eje Actitudes asociadas al hacer matemática de tal manera de intentar que solo queden dos ejes asociados con los conocimientos matemáticos y las prácticas que permiten producirlos. Es decir, quitar el último Eje y las Progresiones de Aprendizajes allí incluidas vincularlas con los objetos matemáticos. Asimismo se proponen algunos ejemplos como insumos para desarrollar esta tarea de asociación.