Elementos del dominio afectivo en el aprendizaje matemático (nivel universitario)

Segunda parte

Elabora: *Virginia Rivera Lara*
(Candidato a Doctor en Matemática Educativa)
CICATA-IPN

Introducción

Esta lectura tiene la finalidad de ayudarte a *percibir* de cerca tu propia afectividad hacia el aprendizaje matemático, una vez que tienes conocimiento previo de cuáles son los elementos que se consideran en el dominio afectivo. También te permitirá reflexionar y visualizar en forma sencilla lo que se espera de ti en el nivel universitario sobre la forma en que conoces o aprendes los conceptos matemáticos (haces metacognición) y acerca de la forma en que manifiestas tu emotividad mientras lo haces.

Afectividad por las Matemáticas es el conjunto de elementos que manifiestas a través de tu conducta mientras aprendes o usas las matemáticas. Son elementos que interactúan entre sí y con el aspecto cognitivo y de habilidades, para permitirte aprender y usar la matemática de forma eficiente.
Cuando la afectividad que manifiestas es adecuada, se percibe evidenciando el que te muestres activo, con iniciativa, con entusiasmo por la actividad; haciendo esto con alegría y aceptación.

Palabras clave: creencias, emociones, actitudes, atribuciones, ética y moral, metacognición y meta afecto.

¿Qué es Competencia afectiva en el aprendizaje matemático?

Lo es el percibir tu propia afectividad de forma tal que se favorezca el que puedas *identificar, controlar, regular y dar respuesta* razonada de ella. También te permite interactuar con la afectividad de las demás personas que te rodean (familia, amigos, maestros, comunidad, institución educativa, etc.), mientras aprendes y usas las matemáticas. De esa manera se define la competencia afectiva en el aprendizaje matemático.
Así podrás encaminarte a ser alguien competente en ese aspecto.

Hagamos juntos entonces un recorrido más de cerca por los distintos aspectos que son reconocidos como representantes de la afectividad en el aprender matemáticas.

Componentes de la afectividad en el aprendizaje matemático

Creencias

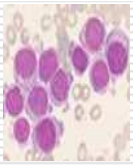
El qué se aprende

Sabemos que todos creemos cosas, suponemos verdades sobre nuestro entorno. Pero si esas verdades no son comprobadas o justificadas lógicamente, se vuelven creencias. Si fueran verdades comprobadas entonces serían conocimiento.

Sin embargo, las creencias son lo que nos mueve en la vida. Acerca de las matemáticas también tenemos creencias. Si creemos en que las matemáticas son importantes para nuestro entorno, entonces las valoraremos y consideraremos valioso el aprenderlas y usarlas.

Por ejemplo: si de una demostración matemática que aún no se ha hecho dependiera el que se diseñara el medicamento o procedimiento de cura adecuado para que un familiar tuyo muy querido sanara de una terrible enfermedad ¿te gustaría tú ser el que hiciera esa demostración y se salvara tu familiar? ¿O te alegraría saber que alguien está trabajando sin descanso por efectuar esa demostración?

Modelo matemático y cura de leucemia mieloide:



han diseñado un modelo matemático que evalúa el tiempo y tipo de tratamiento que serían necesarios para curar la leucemia mieloide aguda

Investigadores Univ. De California-Irvine

Cáncer de mama (metástasis):

- Las matemáticas, a través de las ecuaciones diferenciales, son un instrumento que puede aprovecharse para revelar los secretos de la metástasis,

que es la diseminación de un tumor primario maligno, generalmente por vía sanguínea o linfática, a órganos distantes.



¡Pues sorpréndete, porque así es! Hay padecimientos cuya curación está íntimamente ligada a la correcta aplicación de conocimientos matemáticos en diversas áreas. La investigación para la cura del sida o el conocimiento de la evolución de determinados tipos de cánceres es una de ellas.

Si en un negocio que produce alimento para distintos tipos de ganado se busca el maximizar sus ganancias sobre la cantidad de alimento que produce o minimizar costos ¿Te gustaría poder predecir esa combinación ideal? La matemática aplicada lo puede hacer. El área que lo hace se llama Investigación de Operaciones.

Múltiples ejemplos similares ilustran lo que te comento (Vázquez, J.,2009).



En este momento hemos valorado la importancia de *El qué* (qué valor tiene la matemática).

Muy bien. Pero podrías pensar que el considerar la importancia de la matemática a nuestro alrededor no hace capaz a la gente para aprenderla, pero ya nos hemos acercado a valorarla al considerarla útil ¿estás de acuerdo?

Algo es cierto al respecto. Si una persona se da cuenta de que una cosa es valiosa, te prometo que la verá de un modo distinto. Como quien ve algo con ojos de admiración ó anhelo por alcanzarlo. Continuemos entonces.

El cómo y quien aprende

Aquí lo más importante es que estés en condiciones de responderte: *¿Cómo voy a aprender esto?* ¿Qué estrategia seguiré para hacerlo? En relación a algo que vas a conocer en matemáticas.

Una persona que se considera capaz de aprender algo que le interesa por los resultados que este aprendizaje trae consigo a pesar de las dificultades que le pueda traer el aprenderlo, es capaz de aprenderlo realmente. Y de usarlo. La matemática reúne estas condiciones.

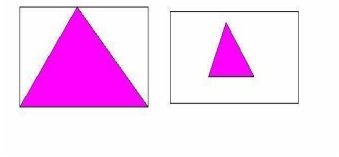
Si una persona tiene dificultades para aprender algo y es capaz de analizar los porqués de esas dificultades, desmenuzándolas en pedacitos fáciles de digerir y de hallarles solución o respuesta para comprender todos los trozos, y así poder armarlos en un todo; entonces, realmente, está siendo capaz de solventar esas dificultades. Está preparándose para aprender matemáticas y para hacerlo eficientemente.

Las claves para lograr cambios y reflexionar acerca de la forma en que aprendes o comprendes el conocimiento matemático (haces metacognición) son el aplicar los 3 aspectos siguientes:

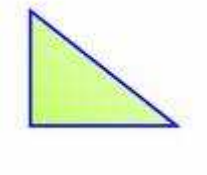
- *El aprendizaje significativo.*- Es aprender sin sobresaltos en el camino que conduce a la adquisición del conocimiento. Es como subir una escalera en la que el orden en que la asciendes es muy importante. No debes saltar escalones y esperar que el camino hacia arriba sea fácil y simple. “No puedes aprender a correr si antes no aprendes a caminar”, porque lo que haces al correr va unido a lo que haces antes, caminar.

Puede incluso que la dificultad de comprender un concepto matemático esté en desconocer su definición con detalle.
Ejemplo: Puede haber personas que afirmen que las 2 figuras de la izquierda mostradas enseguida sean las de triángulos rectángulos, no así la imagen de la derecha. Luego entonces, lo que se argumente después al hablar de ellas confundirá a quien no conoce las características de este tipo de triángulos.

¿Éstos son triángulos rectángulos?



¿O éste es un triángulo rectángulo?



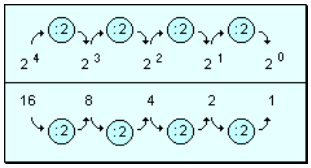
- *El cuestionario reflexivo.*- Cuando estás aprendiendo un nuevo concepto matemático, debes preguntarte cosas acerca de él.

Por ejemplo:
¿En qué se relaciona con lo que conozco al respecto, con los demás conceptos del tema, con casos reales de mi área de interés? ¿Dónde se podrá aplicar? ¿Qué importancia tiene en mi área de interés? ¿Qué ejemplos puedo encontrar de esto? ¿qué y cómo se enlaza esto con lo que ya sé al respecto?, etc.
Los cuestionamientos que te hagan reflexionar al respecto abrirán tu perspectiva del caso. Esta tarea de cuestionamiento te corresponde a ti responderla.
Recuerda que eres tú el que está aprendiendo y quien debe tener el mayor interés por saber.
Y más preguntas al respecto podrías responderte aún.
Eso es hacer un cuestionamiento reflexivo.

Si a un conocimiento matemático se le considera de difícil comprensión, algo que debe hacerse es observarlo desde otro punto de vista.
Ejemplo: Un cubo visto de frente pareciera ser un cuadrado.

Señalando otro caso: se ilustra el cómo entender porqué un número entero positivo elevado a la potencia cero es igual a uno ($2^0=1$). Se parte de convertirán la igualdad $2^4=16$ en 2^0 dividiendo entre 2 sucesivamente a ambos lados de dicha igualdad.

El siguiente esquema lo muestra.



- *Aspectos preconscientes e inconscientes*.- En este aspecto se encuentran las señales o indicadores observables (indicadores somáticos), que manifiestan que algo positivo o negativo sucede con una persona en su estado anímico mientras aprende matemáticas.

Ejemplos.-

1) Un profesor que cambia el tono de voz cuando da repetidamente una indicación, puede querer decir cosas diferentes aún usando las mismas palabras.

2) Un alumno que toma la calculadora en sus manos puede dar señal de que sabe qué operaciones efectuar en ella para resolver un problema que aplica las matemáticas o ser un tic nervioso que hace por no saber qué hacer.

Lo importante y valioso es identificar qué se quiso expresar en cada caso. Esto es la función de un indicador somático, el indicar cómo las personas reflejan lo que piensan sobre un suceso que se relaciona con ellas. El aprendizaje matemático puede ser ese suceso. Y ese lenguaje es útil para interpretar qué se quiso decir o qué está pasando por la mente de uno mismo o por la de nuestro(s) interlocutor(es).

Hay personas que aprenden de oír la explicación del maestro, otros lo hacen de leer explicaciones en los libros. Otros más lo hacen de ver hacer ejercicios al respecto. Hay quienes aprenden de practicar varias de las actividades mencionadas combinadas o alternándolas. Hay quienes aprenden estudiando solos o acompañados. Algunos más aprenden de interactuar estudiando con otros compañeros o aclarando sus dudas por separado con el profesor. Te podrás dar cuenta de que *el variar el cómo es importante para llegar a la meta. La creatividad en esto sirve para aprender un conocimiento matemático*.

Lo importante es conocerse conscientemente a sí mismo en cuanto a las propias preferencias de aprendizaje y llegar a aprender siguiendo un método propio, ayudado (hasta donde sea posible) por quienes nos rodean.

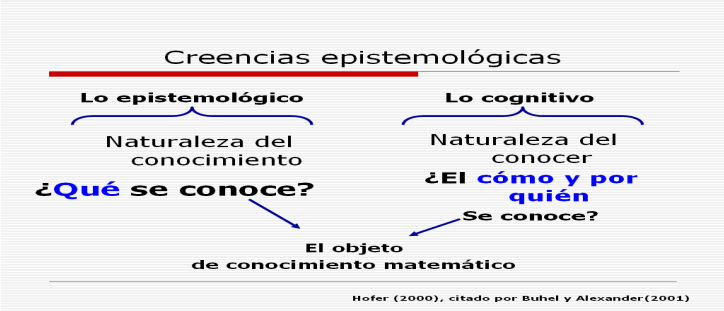
No hay quizá otro compañero que aprenda siguiendo los mismos pasos que sigues tú, pero cada uno sigue los propios pasos y si llega a aprender matemáticas, ha tenido éxito en su intento. En lo que sí coinciden todos los que quieren aprender y emplear las matemáticas especialmente, es en la voluntad de llegar a hacerlo. Las dificultades en el camino, si las hay, tendrán que ser sorteadas.



Pero, ¿qué logro que valga la pena alcanzar se logra fácilmente?

La recompensa de comprender y representar fenómenos del mundo que te rodea, hallar solución a problemas, hacer cálculos, efectuar pronósticos acertados, buscar controlar aspectos de la realidad, realizar investigación científica empleando el razonamiento matemático o las matemáticas para ello, son la muestra.

El esquema siguiente ilustra a qué se refiere el *qué se conoce (naturaleza o importancia del conocimiento matemático), quién conoce y cómo se conoce* cuando se aprende matemáticas. Aspectos que se han mencionado anteriormente.



A continuación verás reflejado, el beneficio que te acarreará el que aprendas a "armar" tu propia estrategia para aprender los contenidos matemáticos que te propongas aprender y(o) dominar.

Beneficios de "Armar una estrategia" siempre que se requiera

Algo importantísimo para alcanzar tu aprendizaje matemático es que estés dispuesto ***siempre*** a hallar una estrategia para dar solución oportuna y eficiente a un problema matemático y que la pongas en acción referente también a *¿cómo voy a aprenderlo?* (un concepto o conocimiento matemático). Es decir, que te respondas ¿qué estrategia seguiré para digerir este tema, situación, problema o concepto?
Toma en cuenta que esta estrategia - que es lo que estarás creando -, podrá variar de acuerdo a múltiples razones que se explican más a detalle en el apartado de *atribuciones*. Lo verdaderamente importante es que estés dispuesto a hacerlo –armar tu estrategia- siempre, en todos los casos que se requiera mientras aprendes matemáticas.

El comprender de lo sencillo a lo complejo es una clave para el armado de estrategias. Por ejemplo: no podrás hacer divisiones si antes no aprendes a sumar, restar y multiplicar, ya que la división aplica a todas estas operaciones por igual.



Papel que tiene el rol del profesor y los métodos didácticos o la pedagogía en el aprendizaje matemático

Aquí se trata de visualizar la importancia que tiene el papel pedagógico para que tú como alumno aprendas matemáticas.
¿Has pensado en ser tu propio maestro o el de tus compañeros en un tema que aplique la matemática? ¿Qué cambiarias o aplicarías del método que usa contigo tu maestro? Lo más importante a responderse ¿por qué, para qué lo cambiarías?
¿Qué tan importante es para ti el que tu maestro de matemáticas sea bueno en el tema? ¿Él decide que tú aprendas la materia? ¿Debes permitir que él lo decida? ¿Qué podrías hacer, estar dispuesto a hacer para solventar deficiencias en este aspecto que pudieras hallar?
Las preguntas se presentan para que reflexiones en sus respuestas.
Aunque algo que es importante de considerarse, es el hecho de que las fortalezas de un estudiante en el conocimiento de un tema de matemáticas pueden ser las debilidades de otro y viceversa. Por lo que es importante que en este aspecto te ayudes y apoyes a tus compañeros de estudios. Juntos saben y tienen potencial de aprender más que uno solo aislado de los demás.
Como podrás notar, en esta sección hay más preguntas que respuestas. Las respuestas las tienes tú. Ya que la forma en que aprendes es individual y única.

Emociones



Sabemos que algo que nos diferencia como seres humanos de las computadoras y de los robots, es la sensibilidad o emotividad (las emociones) que llegamos a sentir ante los estímulos o falta de ellos que nos rodean en algún momento dado y la posibilidad que tenemos de intentar controlarla.
Pero, ¿Qué son las emociones? ¿Qué emociones sentimos mientras aprendemos matemáticas?
Las emociones son en ocasiones como los sensores de la alarma: "Suenan o se manifiestan" porque algo fuera de lo controlable, considerado como normal o esperado está sucediendo.
También pueden manifestarse o activarse porque algo que realizamos nos llena de entusiasmo y ganas de seguir adelante hasta completarlo, como el realizar una demostración o el hallar solución a un problema que emplea las matemáticas.
Por eso debes prestar atención a ellas mientras aprendes o las usas en la resolución de problemas. Son también un motor que dará energía a las acciones que realices para aprender.

Suele pasar, o alguna vez ha sucedido, que nos ponemos nerviosos, nos sentimos confusos o desorientados cuando en un examen o clase, no entendemos en su totalidad de lo que se habla cuando se señala un concepto matemático o su aplicación específica en un problema a solucionarse.

Se sabe que el hombre no es robot ni se pretende que llegue a serlo, por lo que el control total y permanente de nuestras emociones relacionadas al aprendizaje matemático está lejos de alcanzarse a través de este análisis. Ni se pretende. Pero sí es una guía de los pasos a seguir para que la tomes en cuenta y la apliques mientras estés en el camino de la identificación, control y regulación de tu propia afectividad, que se manifiesta mientras aprendes matemáticas.

Debes responderte acerca de tu emotividad: ¿A qué se debe? *¿Qué tanto identifico la emoción? ¿Qué tanto logro controlarla?* Esto habla del hecho de racionalizar –hasta donde es posible- tu afectividad como estudiante (hacer meta-afecto ó reflexión acerca de tu propia afectividad).

De la respuesta a qué tanto identificas y controlas la emotividad que despierta en ti el aprendizaje matemático dependerá que consigas tener un manejo adecuado de ella.

Más adelante, en un apartado que habla sobre la reflexión acerca de tu emotividad (reflexión meta afectiva), se te mostrará un procedimiento que es guía de lo que puedes hacer para llegar a hacer meta afecto de tu aprendizaje matemático.

¿Por qué tanto énfasis en aprendizaje matemático unido a la emotividad?

porque la clave para aprender efectivamente es:

mente que siente = conocimiento + disfrutar el proceso de aprender
(Damasio, 2003)



Actitudes

En el aprendizaje matemático, las actitudes son manifestaciones a través de conductas de aceptación o rechazo hacia la actividad. Pueden por lo mismo, ser apreciadas por los demás. Pueden ser de más larga duración que la manifestación de las emociones.

Cuando algo lo valoramos, queremos tenerlo en un buen lugar dentro de los objetos de nuestra atención. Por ejemplo: Si una pieza musical te encanta o la forma de cantar de un cantante, su música la tomarás como algo digno de interés y emoción por ser escuchado. De igual forma, si aprecias la importancia y valor de ciencias como las matemáticas y su alcance, entonces actuarás en consecuencia y estarás más que dispuesto a estar en contacto con ella.
Igual sucede con tu apreciación acerca del uso de las matemáticas y el valor que pueda tener ella para tí. Manifestarás aceptación o rechazo por lo que se relacione con ellas.
Las actitudes hacia las matemáticas o el cómo te comportas mientras estás haciendo uso de ellas, son indicador del grado de afectividad que tienes hacia ellas.

A t r i b u c i o n e s

Hay múltiples razones que favorecen o desfavorecen el que aprendas matemáticas o a las que puedes atribuir que eso suceda. Razones que pueden venir del exterior o de tu interior. Razones que pueden presentarse de forma estable o inestable.

Las atribuciones afectan la forma en que piensas, sientes y en la voluntad que presentas por aprender (Arnold, M., 1960,1970).

En los siguientes párrafos se detallará esto. Primero veamos dos analogías ilustrativas:

1) Alguien transita regularmente por una calle conduciendo su auto y cae en un hoyo maldiciendo al que lo puso ahí y siempre pasa por ahí cayendo en el mismo hoyo y maldiciendo por ello. Entonces esta persona es de las que atribuye su mala suerte en caer en los hoyos al %&L#" que los puso ahí. Si, en cambio, a partir de la 2ª. ocasión en que pasa por ahí, cambia de ruta esquivando el hoyo, entonces será de las personas que controla esa circunstancia externa teniendo dominio de la situación.



2) Si un alumno reprueba un examen de matemáticas y se molesta por ello con el profesor porque dice que "éste lo reprobó". Vuelve a presentar el examen en una nueva oportunidad (es el mismo examen que el anterior, solo que con datos diferentes), reprobándolo también. ¿A qué atribuirías su desempeño en el examen? en esta ocasión pudo haber tenido una nota excelente ¿cierto? (Hecho verídico)

Igual sucede con la matemática. ¿A quién o a qué atribuir la responsabilidad de que tenga uno un tropiezo mientras se aprende Matemáticas? Ya sea al ruido, a la lluvia, a la influencia de otros, al ambiente, a la dificultad de la tarea (de comprensión del conocimiento en sí) por aprenderse o hacerse (algo externo); o a la falta de concentración a cierta hora, al temperamento, al IQ (coeficiente intelectual que traemos de nacimiento), al uso de las propias preferencias mientras se aprende (algo interno), entre otras atribuciones.
Puede haber causas estables o inestables (que suceden en ocasiones y en otras no), pero esta situación no deja de pasar - el que estas situaciones se presenten esporádica y repetitivamente (DeBellis y Goldin,1991,1993,1997, 2006; Goldin, 2000,2008).

¿Cuál es la clave para controlar las atribuciones en el aprendizaje matemático?

El estar preparados para afrontarlas ya sea que se presenten o no. El buscar tu comprensión acerca de la razón de su existencia -en primer lugar-, y la toma de conciencia acerca de ellas, después.

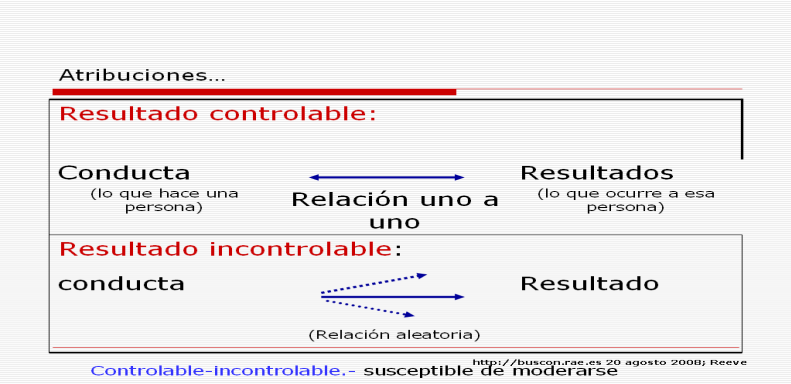
Deberás armar tu propia estrategia de trabajo para enfrentar tales circunstancias. Estrategia de la que se ha hablado en párrafos anteriores.

Por eso, el análisis de las atribuciones es crucial para que llegues a sentirte en total control de los factores externos e internos, que influyen en tu aprendizaje matemático.

La meta aquí, es que seas capaz de armar una estrategia a seguir para descifrar qué y cómo debes trabajar para comprender, aprender y manipular el conocimiento matemático, *a pesar de las circunstancias internas o externas* en el que éste se dé en un momento dado.

Esto te hará sentirte en total control de esos factores.
¡Te hará imparable en tu camino del aprendizaje matemático!

La siguiente imagen muestra qué resultado se puede obtener cuando sucede algo (factor interno o externo) que consideramos como controlable o como incontrolable mientras aprendemos o usamos las matemáticas.



También pueden suceder situaciones estables o inestables mientras se aprenden matemáticas. Las situaciones estables suceden de forma consistente a lo largo de tiempo y de las situaciones, mientras que las inestables suceden con variabilidad con el paso del tiempo y con el surgimiento de situaciones inesperadas.

En seguida se desglosan los distintos tipos de atribuciones que hay y se dan ejemplos de ellas.

Las atribuciones internas

Son ejemplos de atribuciones estables tu capacidad de concentración, tus preferencias especiales para aprender, tu carácter o temperamento.
Son atribuciones inestables la estrategia de aprendizaje que debe aplicarse para el aprendizaje de un tema dado, la toma de decisiones que debes hacer para llegar a aprender –consultar libros, Internet, asesoría de algún experto-, el esfuerzo que te signifique aprender determinado concepto o resolver un problema específico.

En seguida se muestran 2 tablas donde aparecen ejemplificadas atribuciones externas e internas.

Atribuciones internas		
	estables	**Inestables**
Controlables	Concentración Inteligencias múltiples IQ, preferencias Carácter de la persona	Estrategia Toma de decisiones Estado de ánimo esfuerzo
incontrolables		

Ejemplos de preguntas que caen en el tipo de *atribuciones internas estables,* sobre los cuales deberás hallar adecuada respuesta para lograr hacerlas controlables:
¿Logras concentrarte mientras resuelves un problema matemático? ¿Tu temperamento te permite perseverar hasta hallar solución a un problema matemático? ¿Crees tener capacidad innata (o poder mejorarla) para aprender matemáticas?

Ejemplos de preguntas que caen en el tipo de *atribuciones internas inestables*, sobre los cuales deberás hallar adecuada respuesta para lograr hacerlas controlables:

¿Logras variar la estrategia de aprendizaje para asimilar distintos conceptos matemáticos?
¿Logras aprender a pesar de que atravieses por diversos estados de ánimo?
¿Estás dispuesto(a) a realizar la cantidad variable de esfuerzo que implique el que logres aprender matemáticas?
¿Estás dispuesto a usar una cantidad inagotable de recursos –según se requiera- para llegar a solucionar problemas que requieren emplear las matemáticas?

Las atribuciones externas

Son atribuciones externas estables, el ambiente en el que estudias, la influencia que permites tengan otros en ti, lo difícil o fácil que puede ser para ti una tarea que realices.
Son ejemplos de atribuciones externas inestables las actitudes que los otros tengan para contigo (maestro, compañeros), las circunstancias en las que estudias (día lluvioso, ruido, luz, clima).

Atribuciones externas		
	estables	**Inestables**
Controlables	Ambiente Influencia de otros Dificultad de la tarea	Actitudes de otros circunstancias
incontrolables		

Ejemplos de preguntas que caen en el tipo de *atribuciones externas estables*, sobre los cuales deberás hallar adecuada respuesta para lograr hacerlas controlables:
¿Qué tanto control tienes sobre circunstancias externas a ti (ej. Ruido, clima) que afectan tu estudio de las matemáticas?
¿Logras que tu entorno familiar o escolar favorezca el que aprendas matemáticas?
¿Propicias que quienes te rodean valoren tu aprendizaje matemático?
¿Consigues que los estados anímicos del profesor de matemáticas favorezcan tu aprendizaje?

Ejemplos de preguntas que caen en el tipo de *atribuciones externas inestables,* sobre los cuales deberás hallar adecuada respuesta para lograr hacerlas controlables:

¿Tus reacciones ante las actitudes del maestro mientras aprendes matemáticas te permiten controlar tu aprendizaje?

¿Controlas las actitudes de tus compañeros, maestros y amistades hacia tu aprendizaje de la materia para que éste se vea favorecido?
¿La forma en que reaccionas ante las conductas de los demás hacia la matemática favorece tu aprendizaje de la materia?
¿Tomas las conductas hacia las matemáticas de los miembros de la institución donde estudias como algo que beneficia tu aprendizaje de la materia?

De la lectura de este apartado se concluye que después de haber tomado conciencia de las atribuciones que rodean tu proceso de aprendizaje matemático, debes encontrar las respuestas aplicables a tu caso para lograr controlar los distintos tipos de atribuciones que pueden presentársete.

De ello depende que controles las circunstancias que sucedan a tu alrededor o dentro de ti mientras aprendes Matemáticas.

Ética y moral

No se puede ayudar a quien no requiere ayuda o no acepta que la necesita. Igualmente, es difícil que alguien que acepta necesitarla no la busque.
Es por esto que debes aceptar lo que conoces o sabes y lo que no. Así como el grado de comprensión que consideras tener sobre un concepto o tema. Si no eres sincero contigo mismo y con los demás en este aspecto, ninguna ayuda recibirás.
Esto se aplica también al aprendizaje matemático.

Metacognición

El reflexionar acerca de la forma en que conoces o aprendes las matemáticas se llama hacer *metacognición* en ese proceso.
En este apartado encontrarás ejemplos del tipo de razonamiento que se te exige mostrar en el nivel universitario mientras aprendes y usas la matemática.

Por otra parte, las Matemáticas son algo que se aprende o domina poco a poco, es paulatino, como un deporte en el que vas adquiriendo habilidad. Hay que hacer muchos intentos paulatinos e ir aumentando la complejidad poco a poco.



Entre mayor es el conocimiento de una persona, mayor es el arrojo que demuestra hacia emprender cosas nuevas.

En la universidad, deberás mostrar tener la capacidad de:

- Razonar de modo crítico y creativo
- Manifestar expresiones empleando las matemáticas a nivel de generalización, partiendo de casos particulares y viceversa, partiendo de una generalidad llegar a señalar un caso particular. (Esto se ejemplifica un poco más adelante)

¿Qué es pensar de modo crítico y creativo?

Pensar críticamente: es buscar causas, efectos, contradicciones, sofismas[1], altura, profundidad

+

Pensar creativamente: dar rienda suelta a tu imaginación: prever, intuir, crear nuevos enfoques, encontrar nuevas soluciones a los problemas

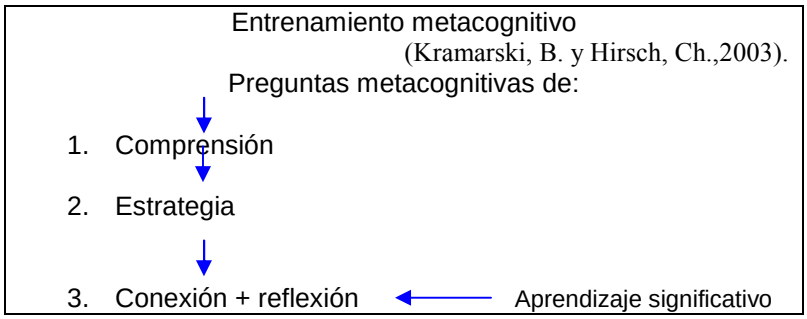
[1] argumento capcioso, con el que se quiere hacer pasar lo falso por verdadero

¿Como tener tu propio entrenamiento metacognitivo?

Haciéndote preguntas que reflejen el que has comprendido el concepto en cuestión. Armando tu estrategia de aprendizaje. De la estrategia que se ha hablado antes en el apartado de atribuciones.
Hacer lo recomendado en este apartado te permitirá tener un conocimiento profundo, real y verdadero. Tipo de conocimiento que te llevará a ¡aprender para recordar siempre! A tener un aprendizaje significativo de las matemáticas.

Deberás prestar atención mientras aprendes, a reflexionar en lo que se menciona aquí y en que lo que aprendes de nuevo quede conectado con lo que ya sabías del tema en cuestión.

El siguiente esquema ilustra los pasos para lograr el entrenamiento metacognitivo.



En el esquema anterior los pasos señalados indican que:

1. Debes comprender de lo que se está hablando respondiéndote preguntas que lo aseguren, en caso contrario
2. Armar una estrategia que te permita cumplir con lo indicado en el inciso 1.
3. Para que lo indicado en los incisos 1. y 2. se dé debes estar seguro de haber hecho una conexión entre lo que conoces y lo nuevo que estás aprendiendo. Que sepas qué los encadena y el cómo y porqué. ¿Cómo hacerlo? reflexionando acerca de los elementos que intervienen. Es decir, asegurándote de que tu aprendizaje a este respecto esté siendo un aprendizaje significativo, que además te permitirá recordar lo aprendido por mucho tiempo para aplicarlo en otras ocasiones o casos en situaciones muy diversas (contextos distintos).

Hacia la generalización usando razonamiento inductivo

Aquí se te da un ejemplo que ilustra el tipo de razonamiento para el cual deberás estar preparado al trabajar en la universidad. Este caso es una muestra muy simple del modo de razonamiento que requerirás usar y del que se habla en los párrafos anteriores.

Ejemplo:
Al escribir los 5 primeros términos de una sucesión de números que genera la regla: **3n-1** partiendo del valor de n=1 y considerando solo valores enteros positivos, se obtiene:

3n -1 → *2, 5, 8, 11, 14,…*

El hacer esto, obtener valores particulares de la sucesión partiendo de un patrón de comportamiento general, es hacer deducción matemática.

¿Podrías obtener la respuesta si se te dieran los números y se te pidiera obtener la regla correspondiente? El efectuar esto sería precisamente el hallar la generalización del caso. Es decir, ir de lo individual a lo general (haciendo inducción matemática).

Racionalización del aspecto emotivo o Meta-afecto

La tabla siguiente te ayudará a tomar decisiones adecuadas en este sentido. Es decir, te permitirá hacer reflexión sobre tu afectividad hacia el aprendizaje matemático (hacer meta afecto).

¿Cómo hacer el análisis de tus reacciones emocionales hacia el aprendizaje matemático?

Solo deberás llenar las columnas y responder a las preguntas siendo completamente sincero en ellas, ya que tú mismo eres el que te ayudarás de acuerdo a las respuestas que en ella pongas.
Empezarás por enumerar en la columna 1 de la tabla siguiente las emociones positivas que detectas se te manifiestan mientras aprendes o empleas las matemáticas en una situación determinada. En la columna 2 pondrás las emociones negativas que detectes se te presentan también mientras aprendes y usas las matemáticas en esa situación. En la columna 3 pondrás los motivos que ocasionen lo que pasa y se marca en las columnas 1 y 2.

Tabla de análisis de reacciones emocionales frente a los problemas matemáticos				
Emociones positivas (1)	Emociones negativas (2)	Razones o motivos de (2) (3)	(4) Alternativas a seguir	(5) Observaciones o reflexiones p/el futuro

Lo interesante de la tabla anterior son las respuestas a lo que anotes en las columnas (3) y (4)

Puedes empezar por contestarte ¿en qué momento de la resolución del problema matemático me sucede el que se me presente esta emoción negativa?
De las columnas (3) y (4) se desprende otra tabla que deberás llenar, veamos cuál sería:

(3) **Razones de emociones negativas**	**(4)** **Alternativas a seguir**
1. ¿Es problema por falta de conocimientos?	¿He estado prestando atención a la explicación? ¿Entiendo todos los conceptos? ¿Me he saltado el estudio de una parte de la información necesaria para resolver este problema? ¿Hay conceptos que he memorizado sin haberlos entendido? (Actuar en consecuencia)
2. ¿Es un problema de falta de habilidades?	¿He resuelto correctamente los ejercicios suficientes sobre el tema? ¿Hay algunas reglas que no domino y deben aplicarse?
3. ¿Es problema de mi entorno social que me afecta? ¿O de alguna actitud que estoy asumiendo?	¿Estoy estudiando en un lugar adecuado? ¿Hay algo que me preocupa más que lo que estoy estudiando? ¿Lo debería atender primero? ¿Estoy cansado y con sueño? ¿He comido adecuadamente?

Muchas otras interrogantes pueden venir a tu mente. ¡Encontrarles respuesta te abre las puertas del camino a seguir!

El contenido de la columna (5) lo obtienes de consultar a tu profesor, tutor o con algún compañero que te pueda asesorar (de acuerdo a tu problema), pero sobre todo dentro de tí mismo puedes obtener las respuestas.
Este es el tipo de reflexión meta afectiva que debes hacer para propiciar que los conflictos de emotividad presentes o pasados que ha habido mientras aprendes tiendan a desaparecer.

Como podrás observar, el llenado de la tabla de tus reacciones emocionales tiene la finalidad de que detectes o reconozcas las razones de tus tropiezos y en base a ellos, puedas decidir cual es el mejor camino a seguir.
Esto no quiere decir que controlarás al 100% tu afectividad mientras aprendes matemáticas, pero al menos te hará consciente y objetivo lo que te está sucediendo para que busques actuar en consecuencia.

El aprendizaje de esta lectura no estaría completo si no compartiera contigo:

¿De qué curso de matemáticas se habla siempre en voz baja, y sólo entre amigos o personas de la mayor confianza?
-Matemáticas Discretas

Referencias bibliográficas:

Buehl, M. & Alexander, P. (2001). Beliefs about Academic knowledge. *Educational Psychology Reviews.* 13(4)385-418.

Butler, D., Beckingham, B.& Novak, H. (2005). Promoting strategic learning by English-Grade students struggling in Mathematics: A report of three case studies. *Learning Disability Practice.* 20(3) 156-174.

Debellis, V.A. & Goldin, G.A. (1991). Interactions between cognition and affect in high school student´s individual problem solving. In R. G. Underhill (ed.), *Proceedings of the Thirteen Annual Meeting on the Psychology of Mathematics Education. North American Chapter of International Group.* Vol I, ((pp.29-35). Virginia Polytechnic Institute and State University.

Debellis, V.A. & Goldin, G.A.(1993). Analysis of interactions between affect and cognition in elementary school children during problem solving. In J. R. Becker & B. J. Pence (eds.). *Proceedings of the Thirteen Annual Meeting on the Psychology of Mathematics Education. North American Chapter of International Group.*Vol. II (pp. 56-62). Pacific Grove, CA, USA.

De Bellis V. y Goldin G. (2006) Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*. 63:131-147

De Bellis V. y Goldin G. (1997). The affective domain in mathematical problem-solving.. In E. Pehkonen (ed.) *Proceedings of the 21st. Annual Conference of PME.* Vol. 2; pp. 209-216. Lahti, Finland: University of Helsinski.

Goldin, G. (2000). Affective Pathways and Representation in Mathematics Problem solving. *Mathematical thinking and learning*. Vol. 2(3) pp. 209-219.

Goldin, G. (2008). Some issues in the study of affect and mathematics learning. *Draft version for discussion in TSG-30 of ICME11,*July 8, 2008, Monterrey, México.

Gómez-Chacón, I. (2008). Actitudes matemáticas de los estudiantes: propuestas para la transición de bachillerato a la universidad. *Simposio Internacional "Dificultades matemáticas y didácticas en el primer año universitario", Universidad Autónoma Ciudad de México.* Del 1 al 4 de diciembre de 2008.

Kramarski, B. y Hirsch, Ch. (2003). Effects of computer algebra system (CAS) with metacognitive training on Mathematical reasoning. *Educational Media International*. EMI: ICEM Annual Conference, Granada. 40:3,249-257.

Lin, X. (2001). Reflective adaptation of a technology artifact: a case study of classroom change. *Cognition and Instruction.* 19(4). 395-440.

Matemáticas y la ciencia. Juan Luis Vázquez. Universidad Complutense de Madrid. Consultado en Internet el 5 febrero 2009: **http://www.mat.ucm.es/~rrdelrio/documentos/jlvazquez.pdf**

Núnez, J. et al. (2005). Subgroups of attributional profiles in students with Learning Difficulties and their relation to self-concept and Academic Goals. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20(2), 86-97.

Reeve, J. (2003). *Motivación y emoción*. México. (Campos, V. Trad.), México, D.F., México. McGraw-Hill.(Trabajo original publicado en 1997).

Rivera, V. (2002). Matemáticas sin números. ISBN No. 03-2002-061812574700-01. Publicación pend.

Rivera, V. (2003). *Afectividad en el aprendizaje matemático: caso experimental en la Universidad Veracruzana.* Tesis de maestría no publicada. Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

Vázquez, J. (2009). Matemáticas y la ciencia. Universidad Autónoma de Madrid. Consultado de internet el 19 de febrero de 2009 en: http://www.mat.ucm.es/~rrdelrio/documentos/jlvazquez

Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39(1),19-29.

Consultas de Internet:

Consultado el 11 abril 2008: http://www.sectormatematica.cl/medicina.html.

Consultado 3 abril 2008: http://dgenp.unam.mx/revista-difusion/n03-.htm