

DISQUISICIONES E INTERPRETACIONES EN TORNO A LA JUSTIFICACIÓN BIOLÓGICA DE LA MOTIVACIÓN Y SU IMPORTANCIA COMO VEHÍCULO DESEQUILIBRANTE EN EL SISTEMA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE-DESARROLLO¹ DE LA MATEMÁTICA

HÉCTOR ERNESTO VIALE TUDELA

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)

Oficina Universitaria de Inserción

Director

RESUMEN

La motivación es un vehículo metodológico que debe ser necesariamente implementado en la triada denominada sistema de enseñanza-aprendizaje-desarrollo universitario. Este no se reduce a algunos minutos de motivación al inicio de las clases o al del desarrollo de un tema en particular. El proceso de la motivación es mucho más complejo y se inicia desde la concepción y diseño del curso. El autor del artículo justifica este hecho a partir de los estudios de Jean Piaget en torno a las relaciones y similitudes existentes entre la vida orgánica y el conocimiento. La motivación no solo se dirige a la cognición de los alumnos. Tiene, más bien, un alto componente emotivo, así como una gran relación con el rol del profesor, tanto dentro como fuera del salón de clase.

INTRODUCCIÓN

Para muchos entendidos en docencia universitaria, así como para el autor de este artículo, el sistema de enseñanza-aprendizaje-desarrollo a nivel universitario, a diferencia de lo que ocurría antes, requiere de herramientas de motivación adicionales a la motivación propia por aprender que debe traer consigo cada estudiante. Solo de esta manera podrá apoderarse y hacer suyo el conocimiento impartido. Más aún en estos

¹ Este concepto es del profesor Víctor Molina y lo he tomado de sus clases de la maestría en Docencia en Educación Superior.

tiempos, ante la masificación de las universidades y la casi nula selección de los estudiantes que se proponen estudiar una carrera, es necesario contar con herramientas o vehículos metodológicos que formen parte del diseño del sistema de enseñanza-aprendizaje-desarrollo que capturen y sostengan la atención de los educandos. De esta manera, se optimiza la enseñanza y se alcanza el verdadero aprendizaje para un posterior desarrollo profesional competente. La experiencia indica que estos vehículos serían la motivación y el vínculo que el docente puede llegar a establecer con sus alumnos.

En este artículo reflexionaremos en torno a la motivación como vehículo desequilibrante para lograr una mejor atención y, por lo tanto, un mejor aprendizaje de los estudiantes y como consecuencia un mejor desarrollo futuro como profesional competente. En un artículo posterior desarrollaremos el vínculo del docente como agente metodológico que favorezca el aprendizaje de sus alumnos. El texto se inicia con una breve justificación teórica de la importancia de la motivación. Para este fin, se ha tomado como inspiración los trabajos de Jean Piaget; en particular, su modelo biológico explicado en el libro *Biología y Conocimiento (1969)*. Estas investigaciones se han tomado como punto de partida para confirmar la importancia de la motivación como un vehículo desequilibrante en el sistema de enseñanza-aprendizaje-desarrollo universitario. Se ha considerado la analogía establecida por Piaget entre un organismo y su medio ambiente, con el sujeto y su entorno. Luego, se ha consultado otra bibliografía existente para definir los conceptos de “motivo” y “motivación” y se apreciará cómo estos conceptos involucran aspectos emocionales y cognoscitivos.

Se analizará también la importancia que, en la motivación de los alumnos, tiene la forma de expresarse y dirigirse del profesor. Del mismo modo, se observará lo fundamental que resulta un buen diseño de clases, considerando la metodología activa² y tomándose al alumno como eje central de este diseño. Enseguida, y en base a investigaciones realizadas por distintos especialistas, se demostrará la importancia de presentar la motivación como factor desequilibrante en su modalidad de reto o desafío para los estudiantes; en particular, en el sistema de enseñanza-aprendizaje de los cursos de Matemática. Se continuará luego con algunas técnicas y estrategias motivadoras para

² Galván 2006: 15

los profesores de Matemática, de modo que puedan facilitar la creación de ese ambiente desequilibrante y desestabilizador dentro y fuera del salón de clases. Finalmente, el artículo se cierra con las conclusiones del tema y la bibliografía consultada.

LAS DISQUISICIONES E INTERPRETACIONES

“(...) Simplemente significaría que esta conquista del entorno, que por otra parte puede considerarse como una extensión de la tendencia vital fundamental a la asimilación, se inicia normalmente mediante simples ensayos de acomodación fenotípica o de conocimiento empírico pero, en virtud de exigencias internas de equilibrio, alcanza formas de asimilación más sólidas” (Molina 1989: 3).

Para justificar teóricamente la importancia de la motivación como vehículo metodológico en el sistema de enseñanza-aprendizaje-desarrollo, hay que basarse en el planteamiento que, desde el punto de vista de la biología, hiciera Jean Piaget en 1968. El estudio de Piaget giró en torno a las relaciones y similitudes existentes entre la vida orgánica y el conocimiento: el organismo biológico es el sujeto y el entorno o medio ambiente es el conjunto de objetos exteriores que este busca conocer:

“(...) El proceso epigenético³ que conduce a la construcción de las operaciones intelectuales es comparable, de manera muy estrecha, a la epigénesis embriológica y a la formación orgánica de los fenotipos⁴ (...)” (Piaget 1968: 22-23).

Piaget sugiere que si, por alguna razón, ciertas variables X , Y y Z del entorno cambian a X_1 , Y_1 y Z_1 , el fenotipo de un organismo, debido al concepto de asimilación, cambiará a X_2 , Y_2 y Z_2 como respuesta a esta transformación. Sin embargo, este cambio en el fenotipo no garantiza el cambio del genotipo⁵ del organismo: no incide directamente en los genes. Según Piaget, estos cambios en el fenotipo producen un desequilibrio interno en el organismo. Los genes, cuando se transforman, lo hacen como respuesta a ese

³ Epigénesis: Doctrina según la cual los rasgos que caracterizan a un ser vivo se configuran en el curso del desarrollo, sin estar preformados en el huevo fecundado. Véase en: Diccionario de la Lengua Española, vigésima segunda edición, 2001.

⁴ Fenotipo: Manifestación visible del genotipo en un determinado ambiente.

⁵ Genotipo: Conjunto de genes de un individuo, incluida su composición alélicas.

desequilibrio interno causado por el cambio en el fenotipo. Luego, también como respuesta, los genes cambian a X_3 ; Y_3 y Z_3 , de forma distinta al cambio producido en el fenotipo.

Si bien el entorno no es determinante en el cambio del genotipo, sí es desencadenante y perturbador. El entorno actúa como un disparador; no determina los procesos de cambio, solo los ejecuta. Es el propio organismo el que determina cuándo el entorno es desequilibrante.

El dictado de una clase, sea cual sea la materia, no garantiza el aprendizaje del alumno, pero sí debería ser desencadenante y perturbador. La clase, por sí misma, no determina la adquisición de los conocimientos por parte de los estudiantes. Es el propio estudiante el que determina cuándo la clase es desequilibrante (motivadora) y, por lo tanto, cuándo logrará el cambio que se desea conseguir en él.

Si se traslada el concepto anterior al campo de la educación, puede inferirse que, si el sistema de enseñanza-aprendizaje-desarrollo no genera en el estudiante un desequilibrio cognoscitivo, no hay cambio ni aprendizaje por parte del sujeto.

El entorno “bombardea” y el sujeto reproduce el estímulo de forma endógena. Nada del entorno representa instrucciones para él. Los organismos (y los sujetos) están dotados de autonomía para decidir cuándo llevar a cabo el cambio. La motivación y los estímulos externos ayudan a que ese cambio se produzca:

“(…) Los conocimientos no parten, en efecto, ni del sujeto ni del objeto, sino de las interacciones entre sujeto y objetos y de interacciones inicialmente provocadas por las actividades espontáneas del organismo y por estímulos externos (...)” (Piaget 1968: 27).

Para graficar lo anterior, debe citarse al profesor Víctor Molina⁶ y tomarse el ejemplo que él utilizó en una de sus clases de la maestría en Docencia Superior de la UPC: supóngase un gran barco que pasa por altamar y que, en su avance, genera grandes olas,

⁶ Molina 2008: 7

de modo que los organismos que se encuentran en el fondo del mar reaccionan frente a este oleaje. Estos organismos, recálquese, no reaccionan frente al barco, sino frente al oleaje que este genera. No saben si lo que lo produjo fue un barco, un yate, un submarino, un nadador, o el paso de alguna otra especie animal más grande. Solo se estimulan ante la interacción (oleaje).

En un salón de clases, el alumno puede tener al frente, como profesor, al mejor especialista de ese curso. Pero si el docente no genera la interacción (motivación) necesaria para lograr el cambio en el alumno, el aprendizaje no se produce. También puede ocurrir lo contrario. Un profesor, aún no siendo tan especialista en determinada materia, puede tener las herramientas suficientes para generar la interacción (motivación) que logre el cambio en el estudiante:

“(...) A partir de estas interacciones primitivas, donde los factores internos y externos colaboran de manera inseparable (y se confunden subjetivamente), los conocimientos se orientan en dos direcciones complementarias (...)” (Piaget 1968: 27).

Según Piaget, la primera de estas dos direcciones sería la conquista de los objetos (o el conocimiento del entorno por parte del organismo o sujeto), de modo que se desarrollen condiciones de adaptación al medio sin que esto signifique una copia de la realidad “puesto que intervienen necesariamente factores de regulación que obedecen al hecho de que todo conocimiento está ligado a acciones y de que el desenvolvimiento de las acciones supone su coordinación” (Piaget 1968: 28).

La segunda dirección, según Piaget, es “una toma de conciencia de las condiciones internas de esas coordinaciones, lo cual conduce por reflexión a las construcciones lógico–matemáticas que, en el niño, preceden, inclusive en su forma elemental, a los conocimientos físicos un poco sistematizados” (Piaget 1968: 28).

Percibido el cambio del entorno, el fenotipo se ve modificado, pero, para que el cambio llegue a los genes, resulta necesario un factor desequilibrante que, en el caso del sujeto que aprende, sería la motivación. Esta permitiría que el sujeto se movilice voluntariamente para adquirir el conocimiento de los objetos exteriores que lo rodean. Esta acción se presenta, como se ha visto, en los organismos primarios de la naturaleza.

LA MOTIVACIÓN

En relación a la motivación, el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, en su vigésima segunda edición (2001), define lo siguiente:

“Motivo – Del latín tardío *mofivus*, relativo al movimiento. Adjetivo, *que mueve o tiene eficacia o virtud para mover.*”

“Motivar – tr. Dar causa o motivo para algo.”

Por su lado, Frida Díaz Barriga y Gerardo Hernández Rojas, en *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*⁷, la definen de la siguiente forma:

“*Un motivo es un elemento de conciencia que entra en la determinación de un acto volitivo*⁸; *es lo que induce a una persona a llevar a la práctica una acción. Puede afirmarse, en consecuencia, que en el plano pedagógico motivación significa proporcionar motivos, es decir, estimular la voluntad de aprender*” (Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 35).

Como bien se señala en la definición anterior, el motivo es un acto de conciencia propio de la voluntad. En el plano pedagógico se entiende como la forma de estimular la voluntad de aprender. Por ello, según Díaz Barriga y Hernández Rojas, el rol del docente de estos tiempos debe centrarse, principalmente, en “inducir y provocar motivos en sus alumnos” (Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 36).

Por otro lado, Anita Woolfolk⁹ define de forma poco precisa a la motivación como “un algo” y lo hace de la siguiente manera:

⁷ Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 35

⁸ “La voluntad es lo que una persona desea, quiere o se propone; la volición es el acto de uso de la voluntad”. En: Pintrich y Schunk 2006: 23).

⁹ Woolfolk 1990. En: Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 35

“La motivación se define usualmente como algo que energiza y dirige la conducta”
(Woolfolk, Anita 1990. En: Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 35)

Díaz Barriga y Hernández Rojas ensayan una definición más precisa de la motivación, enfatizándola como un factor cognitivo–afectivo presente implícita o explícitamente en todo procedimiento pedagógico:

“La motivación no es una técnica o método de enseñanza particular, sino un factor cognitivo–afectivo presente en todo acto de aprendizaje y en todo procedimiento pedagógico, ya sea de manera implícita o explícita” (Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 35)

Son Paul Pintrich y Dale Schunk quienes definen a la motivación de una forma más precisa, como un proceso y no como una técnica:

“La motivación es el proceso que nos dirige hacia el objetivo o la meta de una actividad que la instiga y la mantiene” (Pintrich y Schunk 2006: 5).

Pese a concordar con estos autores respecto a que la motivación es un proceso y no un producto, esto genera un inconveniente: como proceso, la motivación no puede observarse ni medirse directamente. Más bien, debe ser inferida a partir de ciertas conductas de los alumnos (en su interés por un tema, en el esfuerzo que ponen, en las frases que utilizan, en su persistencia, etc.). Como proceso, la motivación empieza desde la concepción del diseño instruccional del curso preparado por el docente y debe estar presente a lo largo del mismo. No puede pensarse como una actividad puntual dada al inicio de una clase o de un tema particular. La motivación debe concebirse como un proceso que engloba toda la actividad docente para conseguir “movilizar” a los estudiantes hacia la meta.

Según Díaz Barriga y Hernández Rojas¹⁰, son básicamente tres los propósitos que se buscan con la motivación:

¹⁰ Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 36

- Despertar el interés en el alumno y dirigir su atención hacia una meta fijada.
- Estimular el deseo de aprender que conduce al esfuerzo.
- Dirigir estos intereses y esfuerzos hacia el logro de fines apropiados y la realización de propósitos definidos.

No es deseable que la motivación de los alumnos esté determinada por su temor a reprobado (pensando en el posible castigo del profesor o de sus padres, o en la censura de sus compañeros) o por la búsqueda de aceptación personal (del profesor, compañeros de clase, padres, etc.). Una costumbre muy arraigada en estos tiempos es premiar cada esfuerzo que el alumno realiza: se observa, incluso, desde los primeros años de la educación inicial. Los universitarios actuales son, en su mayoría, alumnos que de niños fueron motivados a través de la recompensa inmediata. Lo que, siendo niños, era la “estrellita” pegada en la frente, en la universidad se convierte en la nota. Así como no debe caerse en este tipo de motivación, tampoco debe motivarse con el halago fácil o expresiones que puedan esconder actitudes completamente opuestas a las buscadas por el docente¹¹.

Según Díaz Barriga y Hernández Rojas¹², la motivación por el aprendizaje es un fenómeno muy complejo, condicionado por aspectos como los siguientes:

- La posibilidad real que tenga el alumno para alcanzar las metas que se le proponen y la perspectiva asumida al estudiar.
- Que el alumno sepa cómo afrontar con éxito las tareas y problemas que se le presentan. En este sentido, el profesor juega un papel importante.
- El contexto que define la situación misma de enseñanza; en particular, los mensajes que recibe el alumno del profesor y sus compañeros, la organización de la actividad escolar y las formas de evaluación del aprendizaje.

¹¹ Estos tipos de motivación no logran el efecto disparador que se busca para generar conflictos mentales en el alumno. En lugar de generar desequilibrios, se estaría acostumbrando a los alumnos al halago fácil.

¹² Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 37

- Los comportamientos y valores que el profesor modela en los alumnos, los cuales pueden facilitar o inhibir su interés por el aprendizaje.
- El empleo de una serie de principios motivacionales que el docente puede utilizar en el diseño y conducción del proceso de enseñanza.

“La motivación condiciona la forma de pensar del alumno y, con ello, el tipo de aprendizaje resultante. Querer aprender y saber pensar son las condiciones personales básicas que permiten la adquisición de nuevos conocimientos y la aplicación de lo aprendido de forma efectiva cuando se necesita” (Alonso Tapia 1991. En: Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 36).

Entre los principales motivos que animan a los alumnos a estudiar, está implicado el conseguir aprender (motivación intrínseca¹³), alcanzar el éxito, evitar el fracaso, ser valorado y obtener recompensas (motivación extrínseca). Lamentablemente, la motivación extrínseca es una característica muy común entre los estudiantes jóvenes:

“Los alumnos que afrontan la realización de una tarea teniendo como meta central el aprendizaje, son diferentes de los que se preocupan de manera fundamental por quedar bien y/o evitar el fracaso” (Dweck y Elliot 1983. En: Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 39).

Por otro lado, si logramos motivar a nuestros estudiantes sin caer, como decíamos líneas arriba, en el halago fácil lograremos estudiantes más seguros de sí mismos:

“Muchas investigaciones destacan que las creencias de los estudiantes sobre sus propias capacidades están relacionadas con su motivación. Los estudiantes que se sienten seguros de sí mismos aprenden y rinden bien en la escuela, buscan sus propios desafíos, se esfuerzan por saber más y persisten cuando la tarea es difícil” (Schunk 1991. En: Pintrich y Schunk 2006: 7).

¹³ En una investigación llevada a cabo por las psicólogas Ana Calderón y Patricia Uribe en 2008 con los participantes de un programa de actualización universitaria para adultos, se demostró que aquellos tenían una motivación intrínseca muy alta para seguir estudios en la división EPE y poder graduarse como profesionales.

Tomando como referencia el párrafo anterior, se han adaptado de Díaz Barriga y Hernández Rojas algunas diferencias que pueden encontrarse entre los alumnos que afrontan una tarea con el deseo de aprender frente a aquellos que afrontan la misma con la finalidad de quedar bien (o no quedar mal) ante sus profesores y compañeros.

En el siguiente cuadro, la primera columna (Aspecto) se refiere a la variable en torno a la distinta reacción de los alumnos que afrontan una tarea para aprender y los que la afrontan para quedar bien o no quedar mal. La segunda columna (Con el deseo de aprender) se centra en la reacción, ante la variable correspondiente, de los alumnos que afrontan una tarea con el deseo de aprender. Finalmente, la tercera columna (Para quedar bien o no quedar mal) se asocia a la reacción, ante la variable correspondiente, de los que afrontan la misma tarea con la finalidad de quedar bien o no quedar mal ante sus profesores y compañeros.

ASPECTO	CON EL DESEO DE APRENDER	PARA QUEDAR BIEN O NO QUEDAR MAL
La tarea...	La toman como un reto.	La toman como una amenaza.
La pregunta inmediata es...	¿Cómo hago la tarea?	¿Podré hacer la tarea?
La atención está centrada...	En el proceso.	En los resultados.
Los errores cometidos...	Son parte del aprendizaje.	Son fracasos.
El profesor...	Es una fuente.	Es un juez.
La autoevaluación...	Es flexible.	Es rígida.

Si bien planteamos que las indicaciones y los objetivos sean claros para los alumnos esto no contradice que las tareas encomendadas tengan un grado de dificultad moderado, sin llegar a abrumarlos, de modo que consiga retar al alumno en su esfuerzo e inteligencia: *“Uno de los principios de psicología educativa más frecuentemente mencionado continúa siendo el que un nivel moderado de dificultad afianzará el aprendizaje y la motivación en el estudiante”* (Brophy 1998; Pintrich y Schunk 2002; Stipek 1998. En: Turner y Meyer 2004).

Las clases de matemática que ofrecen un desafío apropiado deberían apoyar los logros de los alumnos, así como su autoeficacia como estudiantes y sus preferencias por retos

futuros. Sin embargo, en las clases en las que el desafío abrumba cognitivamente a los estudiantes, estos pueden verse también emocionalmente agobiados. Tales experiencias pueden incentivarlos a desarrollar cierta ansiedad hacia las matemáticas, desvalorizarlas como disciplina o adoptar conductas evasivas, como sentirse en desventaja o no buscar ayuda cuando la necesiten. Por lo tanto, “el papel del profesor como comunicador de la cultura de las matemáticas se convierte en la meta de la instrucción central”, tal como describe el siguiente extracto de *Principles and Standards for School Mathematics NCTM*:

“Los profesores establecen y nutren una atmósfera para aprender matemáticas a través de las decisiones que toman y las conversaciones que estimulan y dirigen. (...) Las acciones de los profesores son las que incentivan a los estudiantes a pensar, a cuestionar, a resolver problemas y discutir ideas, estrategias y soluciones. El profesor es responsable de crear una atmósfera intelectual donde el pensamiento matemático serio sea la regla. (...) La atmósfera del salón comunica mensajes sutiles sobre lo que es valorado en el aprender y hacer matemáticas”. (NCTM 2000. En: Turner y Meyer 2004).

Para reforzar lo señalado:

“En contraste con las nociones tradicionales de motivación como una diferencia individual de un rasgo de personalidad, los estudios recientes apoyan la propuesta de que las prácticas instructivas en matemáticas influyen ampliamente en la motivación entre los estudiantes (Stipek, 1998; Turner et al., 1998; Turner et al., 2002). Asimismo, si las prácticas efectivas continúan a través del tiempo, los estudiantes desarrollan actitudes positivas y valores hacia las matemáticas (J. A. Middleton & Spanias, 1999). La revisión de la literatura en la enseñanza de las matemáticas revela dos categorías prácticas de instrucción que promueven la motivación y apoyan el desafío. Definiciones amplias de estas categorías son enseñar para comprender y exigir responsabilidad al demostrar comprensión, y ofrecer un ambiente de apoyo emocional en el aprendizaje que exige más esfuerzo. Un tema constante en los estudios que siguen es que los profesores llevan a cabo una instrucción que demanda mayor esfuerzo, poniendo cierta presión o exigiendo responsabilidad a los estudiantes en su raciocinio. Los profesores que presionaron para que los alumnos entendiesen ofrecieron retroalimentación en vez

de respuestas, hicieron preguntas abiertas y proporcionaron apoyo cognitivo (como sugerir estrategias) y emocional (como incentivo)” (Turner y Meyer 2004).

Según Díaz Barriga y Hernández Rojas¹⁴, para motivar “intrínsecamente” a los alumnos deben lograrse los siguientes aspectos:

- Dar más valor al hecho de aprender que al de tener éxito o fracaso.
- Considerar a la inteligencia, y a las habilidades y estrategias de estudio como algo modificable, no como cuestiones inmutables.
- Centrar más la atención en la experiencia de aprender que en las recompensas externas.
- Facilitar su autonomía y control, mostrando la relevancia y significatividad de las tareas.

El contexto de aprendizaje que facilite la implementación del proceso de motivación depende, en gran medida, de las acciones del profesor. A continuación, se muestran algunas sugerencias adaptadas de Díaz Barriga y Hernández Rojas¹⁵:

El profesor es quien decide:

- Qué información presentar, así como cuándo y cómo hacerlo.
- Qué objetivos (en el corto, mediano y largo plazo) proponer.
- Qué actividades planificar.
- Qué mensajes dar a los alumnos antes, durante y después de las diferentes tareas.
- Cómo organizar las actividades y tareas.
- Qué y cómo evaluar.
- Cómo comunicar a los alumnos los resultados de las evaluaciones (de forma individual, pública, a través de algún familiar, etc.).
- Qué uso hacer de la información recogida.

Los mismos autores ensayan un postulado de la enseñanza para promover la motivación:

¹⁴ Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 41

¹⁵ Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 37

“Es indispensable manejar las variables que definen el contexto de la actividad del alumno:

1. *Contenidos*
2. *Tareas*
3. *Organización de la actividad*
4. *Recursos*
5. *Patrones de interacción*
6. *Evaluación”* (Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 38)

Como parte de la motivación, y tomando como punto de partida la adaptación del postulado anterior¹⁶ al modelo pedagógico de la UPC, se sugiere tener en cuenta los siguientes factores al momento de generar todos los diseños instruccionales de los cursos desarrollados en la universidad:

- Comenzar las clases con una breve revisión del aprendizaje como resultado de la sesión anterior¹⁷, enunciando las metas del nuevo tema y las habilidades que se esperan desarrollan en dicha sesión. Asimismo, indagar por los conocimientos previos del nuevo tema a desarrollar.
- Presentar la clase nueva por etapas y practicar con los estudiantes después de cada uno de ellas. De ser el caso, los ejercicios o temas a discutir deben presentarse con cierta gradación. Debe despertarse en los alumnos la posibilidad de tomar estos ejercicios como un desafío. Así lo señala Middleton 2001 *“Los alumnos que optan por el desafío persisten por más tiempo, mostrando más interés, y obtienen más logros que sus colegas. Los profesores que colocan una dificultad moderada a sus alumnos esperan más de ellos, y sus alumnos responden con mayor autorregulación y autoeficacia, tendiendo a buscar ayuda cuando la necesitan”* (Middleton 2001 en: Turner y Meyer 2004). Adicionalmente, DeCorte, Greer y Vershaffel 1996 señalan que *“Debido a que el aprendizaje de las matemáticas involucra no solo el dominio del*

¹⁶ Tapia 1991. En: Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 45-46

¹⁷ Esto puede hacerse de varias formas. Se sugiere contar siempre con la participación de los alumnos para evitar que se limite a un discurso del profesor.

conocimiento específico, sino también la disposición del individuo, entendida como sus creencias, valores y emociones en relación a las matemáticas, las formas en que los profesores presentan el desafío puede afectar la comprensión y la motivación por aprender” (DeCorte, Greer y Vershaffel 1996. En: Turner y Meyer 2004). Por otro lado, no debe caerse en el error de resolver en la pizarra toda una batería de ejercicios o problemas “modelos”, pues con esto solo se consigue que los estudiantes copien la forma de pensar del maestro, cerrándoles las opciones de creación propia.

- En el caso de los temas que requieran del uso de fórmulas o modelos existentes, es necesaria la demostración de todos ellos. No debe permitirse que los alumnos se acostumbren a creer “a raja tabla” todo aquello que se les dice o lee.
- La presentación y estructura de la tarea debe consignar las instrucciones de forma muy clara. Aunque parezca banal, es muy importante declarar, desde un inicio, la fecha de entrega de la tarea, el formato de presentación, si será o no calificada, si conllevará una exposición (grupal o individual), entre otros temas. En lo posible, no deben modificarse las instrucciones iniciales.
- La organización de la actividad en el contexto de la clase debe suministrar a los estudiantes altos niveles de práctica activa. Deben evitarse sesiones en las que el profesor sea el protagonista, dando espacio a la intervención de los alumnos.
- En la mayoría de los casos, los horarios de clase se preparan pensando en la disponibilidad y comodidad del docente, sin detenerse a pensar en las del alumno. Es distinto un curso que tiene cinco horas semanales distribuidas en una sesión de tres y otra de dos, que otro que las distribuye en dos sesiones de dos horas y una adicional de una.
- Los mensajes del docente antes, durante y después de la clase son muy importantes. Es necesario realizar preguntas, comprobar la comprensión del estudiante y procurar obtener respuestas de todos. Debe ponerse especial cuidado en la forma de hacerlo.

- El profesor debe guiar a los estudiantes desde el inicio de la tarea encargada. Al empezar la misma, pueden existir interrogantes que el profesor debe atender sin brindar las respuestas a los ejercicios o problemas.
- Es muy valioso permitir la retroalimentación entre profesor y alumnos, pese a ser una actividad generalmente dejada de lado. En la retroalimentación, el estudiante suele aprender más que en la presentación inicial del tema (fase de adquisición¹⁸). Así lo señalan también Csikszentmihalyi y Whalen 1993; Stipek 1998 “*Los beneficios de la motivación incluyen la retroalimentación por parte de los profesores sobre el progreso de sus alumnos, el uso de estrategias y la comprobación del aumento de la competencia en el alumno*” (Csikszentmihalyi y Whalen 1993; Stipek 1998 en: Turner y Meyer 2004).
- Finalmente, resulta importante explicitar la forma de evaluación del alumno. Debe quedar muy claro para el estudiante. Ha de procurarse no modificar el sistema de evaluación una vez iniciadas las clases, sobre todo si este ya se hizo público. Aquí es importante señalar que al cierre de cada tema (o al inicio de un tema nuevo) debemos evaluar el aprendizaje del alumno y “testear” si es que efectivamente hemos llegado al alumno.

Para cerrar la discusión sobre el concepto de motivación, se han adaptado de Díaz Barriga y Hernández Rojas las siguientes afirmaciones¹⁹:

- La motivación no es un proceso exclusivamente endógeno ni intrapersonal. El profesor juega un rol muy importante.
- La disposición favorable para el aprendizaje no es inherente a la personalidad del alumno, no estando necesariamente determinada por su ambiente familiar o contexto socioeconómico de procedencia.

¹⁸ Siguiendo el modelo pedagógico de la UPC.

¹⁹ Díaz Barriga y Hernández Rojas 1998: 39

- La motivación no es un proceso básicamente afectivo (“me gusta” o “no me gusta”). Tiene un alto componente cognoscitivo: la verdadera motivación por aprender.
- La motivación no es un proceso que se origina al inicio de una actividad o tarea de aprendizaje: es permanente a lo largo de la actividad.
- No es cierto que para motivar a los alumnos solo se requiera trabajar alguna dinámica o juego grupal atractivo para ellos. No debe caerse tampoco en el elogio fácil.
- No es cierto que los buenos alumnos estén motivados para el aprendizaje por sí mismos, ni que los malos estudiantes estén influidos por las recompensas que pueden obtener.
- Los profesores son altamente responsables de la motivación de sus alumnos. La motivación no es exclusividad de los estudiantes ni de los padres de familia.

LAS INVESTIGACIONES

En el artículo *A Classroom Perspective on the Principle of Moderate Challenge in Mathematics*, de Julianne C. Turner y Debra K. Meyer, se señala que “la enseñanza efectiva de las matemáticas requiere el entendimiento de que los estudiantes saben y necesitan aprender, ser incentivados y apoyados para que aprendan bien” (Turner y Meyer 2004).

Los mismos autores afirman también que “a lo largo de nuestra investigación en clases de primaria y secundaria (*upper elementary and middle school mathematics classrooms*), descubrimos que los aspectos positivos de incentivar el razonamiento de los estudiantes frecuentemente se circunscriben a la dependencia de los alumnos y profesores en indicadores superficiales de comprensión, como finalizar tareas y responder rápida y correctamente. En otras palabras, alumnos y profesores, con frecuencia, parecen dispuestos a dejar de lado los beneficios de la búsqueda del desafío

(competencia, orgullo, eficacia y placer) en favor de la seguridad y tranquilidad que proporciona el no cometer errores y el aparentar ser competentes” (Covington 1992. En: Turner y Meyer 2004).

La motivación que genera el discurso del profesor, en el salón de clase, debe estar diseñada de tal manera que logre la reflexión y el planteamiento de estrategias de solución para resolver problemas por parte de los estudiantes. Si queremos que el estudiante aprenda verdaderamente matemática, nuestro discurso (o preguntas) debe llevarlo a pensar haciendo uso de sus habilidades matemáticas.

“Dos características centrales de la cultura del salón de clase, que influyen en el aprendizaje y la motivación, son sus actividades de aprendizaje y discurso. Hiebert y Wearne (1993) describen dos perfiles distintos, o culturas de salón de clase, entre salones de 6º y 2º grado en la misma escuela. En un grupo de salones, los estudiantes completaron más problemas que el otro grupo, típicamente como tarea escrita; los profesores hablaron durante la mayor parte de la clase, terminando comúnmente con preguntas hechas a los alumnos, respondidas por ellos brevemente (con no más de cinco palabras). Los estudiantes en el segundo grupo presentaron una cultura contrastante de matemáticas. En esas clases, los alumnos completaron menos problemas que los estudiantes del primer grupo; los problemas consistían comúnmente en situaciones o materiales físicos y eran discutidos en profundidad. El discurso tendía a la formulación de preguntas de alto nivel por parte del profesor y la formulación de estrategias por parte de los estudiantes. Esas actividades y patrones de discurso parecen representar lecciones más difíciles, reflejando diferentes creencias sobre cómo aprender matemáticas y qué es lo que cuenta como pensamiento matemático” (Turner y Meyer 2004).

Sin embargo, existen también otras maneras de motivar (o desmotivar) al estudiante de una forma menos explícita:

“Las reglas del salón, reflejadas a través de las actividades y el discurso en la instrucción, también envían mensajes motivadores poderosos. Por ejemplo, descubrimos que cuando la meta de la instrucción estaba orientada más hacia la finalización de una tarea que a la comprensión conceptual, y cuando el profesor

dominó verbalmente el discurso en la sala de aula, los alumnos reportaron un nivel mayor de conducta evasiva (Turner et al., 2002).

En relación con la componente emotiva en la enseñanza de la matemática recogemos la opinión de varios investigadores del tema:

“Lo que resulta interesante, y posiblemente sorprendente, sobre la siguiente pesquisa es la verificación de que ambas características de prácticas instructivas parecen necesarias para la motivación y el aprendizaje óptimo. Hasta ahora, la mayor parte de la investigación en la enseñanza de las matemáticas y la investigación de la motivación han priorizado el abordaje cognitivo que descuida o descarta el rol de la emoción” (Meyer & Turner, 2002a; Turner & Meyer, 2003). Sin embargo, los estudios realizados por Turner y Meyer, han ilustrado la importancia de la emoción para el conocimiento y brindado cierta intuición en los roles que la emoción y el conocimiento juegan en la motivación hacia las matemáticas. Por lo tanto, enfatizamos las formas en las cuales los aspectos de la enseñanza contribuyen conjuntamente para apoyar la motivación y el aprendizaje en contextos académicamente complejos (Turner y Meyer 2004).

Por otro lado;

“En un estudio sobre la eficacia de las prácticas de la enseñanza basada en la reforma, de una lección sobre fracciones para cuarto, quinto y sexto grado, Stipek y sus colegas (Stipek et al., 1998) encontraron dos categorías de prácticas de enseñanza más orientadas a la enseñanza y motivación positiva: orientación de aprendizaje y emoción positiva. Orientación de aprendizaje se refiere al énfasis por parte del profesor en el esfuerzo, aprendizaje y la autonomía del estudiante y al menor énfasis en correcciones y calificaciones. Emoción positiva se refiere al entusiasmo mostrado por el profesor y el apoyo al alumno cuando este se arriesga” (Turner y Meyer, 2004).

Adicionalmente, Stipek y otros, en Turner y Meyer (2004) señalan lo siguiente:

“Las prácticas instructivas asociadas al establecimiento de una orientación de aprendizaje parecen crear un terreno fértil para una enseñanza y un aprendizaje más complejos de las matemáticas. Las prácticas incluyen el incentivo a los alumnos para

probar con estrategias alternativas, explicar sus estrategias, evaluar sus abordajes y también múltiples estrategias de solución. Los profesores ofrecieron ayuda solo cuando esta fue requerida (Stipek et al., 1998). Las estrategias transmitieron las expectativas que los estudiantes podrían aprender (y aprenderían), exigieron esfuerzo y razonamiento de alto nivel (por ejemplo, explicar por qué es más difícil proporcionar una respuesta) y anticiparon que los estudiantes tolerarían alguna confusión y persistirían. El afecto positivo de los profesores estuvo caracterizado por la demostración de amabilidad (pero no de dulzura artificial), y un interés y respeto hacia los estudiantes. Demostraron placer y valor hacia las matemáticas y expresaron compromiso en ayudar a todos los estudiantes a aprender; especialmente a aquellos que presentaban dificultades” (Turner y Meyer 2004).

Y sigue:

“El clima afectivo fue el factor de predicción más poderoso de la motivación estudiantil (Stipek et al., 1998). Ambientes emocionales positivos predijeron un dominio de la orientación, búsqueda de ayuda y actitudes positivas asociadas al aprendizaje de las fracciones. La orientación al aprendizaje en el salón predijo más resultados en la comprensión conceptual de fracciones, actitudes más positivas por parte de los alumnos y mayor placer en las matemáticas. El lazo entre el logro y la motivación es importante, porque sugiere que ayudar a los alumnos a entender también apoyará la motivación futura hacia las matemáticas. Una interpretación posible de los resultados es que la actitud o emoción positiva por parte de los profesores transmite confianza y apoyo a los alumnos cuando ellos se arriesgan a cometer errores, desarrollar la comprensión y justificar soluciones, característica de los salones de orientación al aprendizaje. Varios estudiosos han demostrado que el interés y cuidado por parte del profesor hacia los estudiantes -vistos como alumnos y personas— son componentes centrales de un aula motivadora (Deci & Ryan, 1985; Goldstein, 2000; Wentzel, 1997). Esa investigación demuestra que el clima emocional positivo –no sólo su foco conceptual hacia las matemáticas— es un componente necesario para la motivación hacia las matemáticas, y que las emociones positivas del estudiante están relacionadas a un clima emocional positivo y a un énfasis en el aprendizaje más complejo” (Turner y Meyer 2004).

Finalmente, el trabajo añade que “se ha asumido también que las características del salón de clase y las metas de enseñanza de los profesores, en particular, tienen impacto en el desarrollo de la motivación académica (Ames, 1992; Ames & Archer, 1988; Anderman & Maehr, 1994; Church, Elliot, & Gable, 2001; Eccles, 1993; Ryan & Deci, 2000). Por ejemplo, Ames y Archer argumentan que un entorno de clase que incentiva a los estudiantes a adoptar metas de aprendizaje, en lugar de metas de rendimiento, promueve el desarrollo de la motivación intrínseca. Ryan y Deci, a su vez, sugirieron que los salones de clase facilitan la motivación intrínseca enfatizando la autonomía de los alumnos, ofreciendo desafíos óptimos y la competencia que promueve la retroalimentación, comunicando una actitud de respeto y afecto hacia los alumnos” (Grolnick 1989; Ryan y Deci 2000. En Aunola, Leskinen y Nurmi 2006).

LAS ESTRATEGIAS

“El primer paso para que el proceso de aprendizaje se desencadene consiste en que el participante enfoque su atención ante los estímulos que se le presentan en la sesión. La experiencia muestra que, al iniciarse una clase de matemática, el alumno se encuentra muchas veces sin eje, desintegrado y disperso, buscando una razón que justifique su presencia. Por lo tanto, los estímulos presentados por el profesor deben orientar la atención del alumno hacia la meta: la matemática” (Galván 1999. En: Cabrera, Collin y Vidal 2002: 3).

“Una motivación es buena en la medida en que la vivencia que se realice los conduzca a la reflexión, al malestar o a la necesidad de reestructuración. Piaget ha postulado en sus primeras obras (1928 – 1932) que el progreso cognitivo se produce con mayor probabilidad de éxito en una situación de conflicto, que cuestiona las nociones de quien aprende, sus métodos de trabajo y de solucionar problemas” (Cabrera, Collin y Vidal 2002: 8).

El resultado de la aplicación de una determinada técnica de motivación dependerá de una serie de factores intrínsecos y extrínsecos al educando, así como de sus diferencias individuales. Tanto así, que en determinadas circunstancias una técnica puede surtir efecto y en otras no.

Debe recordarse que motivar una clase no es simplemente echar mano de la motivación inicial, preparada para tal fin. Más bien, es un trabajo de acción continua en la clase y junto a cada alumno; de ahí la importancia que tiene el conocimiento de las aptitudes y aspiraciones de cada uno, a fin de proporcionarle, en la medida de lo posible, trabajos que correspondan a sus capacidades, necesidades y preferencias.

A continuación mostramos algunas técnicas de motivación:

1. Historias y pensamientos (personajes famosos, notas históricas, anécdotas, etc.), tal como señalan Cabrera, Collin y Vidal:

“Una de las maneras de motivar es a través del enfoque histórico de la matemática. La matemática constituye una actividad de hombres y mujeres que aportaron nuevos conocimientos buscando respuestas a problemas reales. Por ello, este enfoque debe utilizarse de manera adecuada, y la sola mención de un nombre, una fecha o una idea no es suficiente. Se debe despertar el interés del alumno, mostrándole cómo se han ido desarrollando los conceptos, quiénes intervinieron en su desarrollo y qué dificultades se encontraron; es decir, cuáles fueron los conflictos que generaron los nuevos conocimientos. (...) Al presentar a nuestros alumnos la génesis de los conceptos, su crisis y evolución, relacionándolo con la época y el personaje, estamos brindándole una estructura afectiva a la evolución de la matemática” (Cabrera, Collin y Vidal 2002: 8- 9).

Cabe recomendarse las historias y anécdotas que aparecen en los siguientes libros:

- PERERO, Mariano. (2000). Historia e historias de matemáticas. Méjico: Grupo Editorial Iberoamérica
- MANKIEVICZ, Richard. (2000) Historia de las Matemáticas. Barcelona. Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- HELFGOTT, Michel. (2000) Historia y pedagogía de la matemática. Lima. Serie: Enseñanza de la matemática.
- Bell, E.T. (1999). Historia de las matemáticas. Méjico. Fondo de Cultura Económica.
- HOFMANN, Joseph. (2003). Historia de la matemática. Méjico. Limusa

- PICKOVER, Clifford. (2000). El prodigio de los números. Barcelona. Editorial Robinbook.
- REY PASTOR, Julio y BABINI, José. (2000). Historia de la matemática, Vol. 1 y 2. Barcelona. Gedisa Editorial
- PERELMAN, Yakov. (¿AÑO?). Matemática recreativa. ¿CIUDAD?: ¿ED.?
- AMSTER, Pablo. (2004). La matemática como una de las bellas artes. ¿CIUDAD?: ¿ED.?
- PAENZA, Adrián. (2006). Matemática...¿Estás ahí?, Vol. 1 y 2. Buenos Aires. Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
- JUEGOS Y MATEMÁTICAS. Revista de Didáctica de las Matemáticas, Nº 18
- Bibliografías de grandes matemáticos.

2. Ayudas audiovisuales (documentales, películas, dibujos animados, fotografías, productos multimedia, etc.), como señalan las mismas autoras:

“En el mundo actual de imágenes y movimientos, estas estrategias son muy importantes. Para reforzar el efecto y lograr la conexión del alumno con el tema que se desea desarrollar, se recomienda acompañar la ayuda audiovisual con una presentación previa, un plenario, o una actividad individual o grupal” (Cabrera, Collin y Vidal 2002: 9).

Recomendaciones:

- Todo sobre belleza, del Discovery Channel.
- El Pato Donald en el mundo de las matemáticas.
- El Náufrago, con Tom Hanks.

3. Problemas contextualizados (situaciones del entorno cercano):

De esta manera, el alumno encontrará utilidad inmediata de los conocimientos adquiridos, los cuales no quedarán únicamente como teoría a nunca aplicarse.

4. Dilemas y retos:

El alumno descubrirá el conflicto y se sentirá seducido por los atractivos de la situación-reto. Luego, enfrentará los inconvenientes y tomará una decisión.

Finalmente, evaluará las consecuencias de dicha decisión, llevándola a nuevas conjeturas.

5. SOS:

El profesor presentará estadísticas alarmantes y situaciones o incidentes críticos para que el alumno se sensibilice con el tema en cuestión. Se les pedirá formar comisiones para observar diversos aspectos del problema presentado, y luego cada grupo expondrá sus conclusiones en un plenario.

6. Provocación (disonancias cognitivas, ruptura de esquemas, desafíos), como indican Cabrera, Collin y Vidal:

“El alumno busca nuevas formas de ver un mismo problema para flexibilizar y movilizar sus estructuras mentales, para agudizar la observación y la recepción de la información. Se realizan ejercicios con imágenes y figuras ambiguas, detalles, figuras incompletas, etcétera; luego, se analiza el tipo de dificultad que tuvo que superar para encontrar la explicación o solución de la situación presentada” (Cabrera, Collin y Vidal 2002: 11).

7. Juegos matemáticos, como proponen Corbalán y Deulofeu:

“El desarrollo de la matemática y el de los juegos ha debido ser parecido a lo largo de la historia humana. Y, sin embargo, en la actualidad, con la institucionalidad y obligatoriedad de la enseñanza de la matemática en todos los niveles, se ha perdido (o al menos se ha olvidado un tanto) ese sabor de reto intelectual, de desafío, de logro cuya consecución genera placer, que caracterizó a la matemática durante mucho tiempo. Y se ha dado paso a un conjunto de técnicas y algoritmos que se fueron poniendo a punto de forma constructiva, en pequeños pasos, y que hoy se presentan acabados en su forma definitiva. Con lo que en buena parte se pierde el placer del descubrimiento, de vencer las dificultades que se han generado en una disputa intelectual con las tareas a superar. Y así, no es extraño que los juegos estén ausentes de los programas oficiales y, en general, alejados de las aulas de matemática” (Corbalán y Deulofeu 1998: 5).

CONCLUSIONES

Este artículo se ha apoyado en la relación encontrada por Piaget entre un organismo y el sujeto que aprende para justificar la importancia de la motivación en el sistema de enseñanza-aprendizaje-desarrollo. Para que un determinado organismo modifique su genotipo, es necesario que exista una interacción entre este y el fenotipo, de modo tal que pueda cambiar. No basta que algunas variables del medio ambiente cambien para que el genotipo lo haga. En el caso del sujeto que aprende, la interacción ha sido denominada “motivación” y se ha afirmado que no es responsabilidad exclusiva del alumno. Para que este cambie y alcance el aprendizaje deseado, es necesario que exista un motivo que lo lleve a conseguir y sostener dicha meta. La motivación no debe quedarse en lo emotivo; más bien, es necesario que tenga un alto componente cognitivo. Se ha visto que el profesor, con sus aptitudes expresivas-personales, así como su diseño instruccional, juega un papel muy importante en la motivación del alumno. Esta puede presentarse como reto o desafío, tal como lo demuestran las diversas investigaciones mostradas en el presente trabajo.

La motivación no es fácil de medir. Es un proceso complejo, que debe desarrollarse a lo largo de todo el sistema de enseñanza-aprendizaje. La motivación hace referencia al proceso que provoca y mantiene una actividad dirigida hacia un fin. Está relacionada a todas las actividades del aula y debe estar presente en la mente del profesor desde la concepción de su diseño instruccional y confección de los horarios de clase.

Como se ha podido observar, la motivación es mucho más que dirigirse al sentimiento de los alumnos. Es una completa articulación de las actividades llevadas a cabo dentro y fuera del aula, desempeñando el profesor un rol preponderante.

Las investigaciones en torno a los desafíos o retos en las clases de matemática, dan cuenta de la fuerte motivación generada en los alumnos: un entorno de clase que incentiva a los estudiantes a adoptar metas de aprendizaje (en lugar de buscar resultados) promueve el desarrollo de la motivación intrínseca. Los salones de clase facilitan la motivación intrínseca al enfatizar la autonomía de los alumnos, ofreciendo desafíos óptimos y la competencia necesaria que promueva la retroalimentación, comunicando una actitud de respeto y afecto hacia los alumnos.

Una técnica de motivación es buena en la medida de que la vivencia realizada conduzca a los alumnos a la reflexión, al malestar o a la necesidad de una reestructuración cognitiva. El resultado de una determinada técnica dependerá de una serie de factores intrínsecos y extrínsecos al educando, así como de sus diferencias individuales. Tanto así, que en determinadas circunstancias una técnica puede surtir efecto y en otras no. Finalmente, es el alumno el que decide cuándo cambiar y cómo reaccionar ante los diferentes estímulos externos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, Jesús. (1991). Motivación y aprendizaje en el aula. Madrid: Santillana.
- AUNOLA, Kaisa; LESKINEN, Esko y NURMIL, Jari-Erik. (2006). *Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school*. En: British Journal of Educational Psychology. Nro. 76, pp. 21-40. The British Psychological Society.
- CABRERA, Mónica; PATIÑO, Amparo y VIDAL, Cecilia. (2002) ¿Cómo aplicar metodología activa en la clase de matemáticas? Vigésimo Coloquio de la Sociedad Matemática Peruana. Lima.
- CHEN, Chuansheng y STEVENSON, Harold. (1995). *Motivation and Mathematics Achievement: A Comparative Study of Asian-American, Caucasian-American, and East Asian High School Students*. Society for Research in Child Development. Nro. 66, pp. 1215-1234.
- CORBALÁN, Fernando y DEULOFEU, Jordi. (1998). Los juegos, las matemáticas y su enseñanza. En: UNO, Revista de didáctica de las matemáticas, Nro. 18, pp. 5-7.

- DÍAZ BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill.
- GALVÁN, Liliana. (2006). Buenas prácticas universitarias en materia de calidad. Lima: UPC
- GALVÁN, Liliana y GOLERGANT, Jonathan. (2006). Técnicas de enseñanza aprendizaje. Lima: UPC.
- GÓMEZ CHACÓN, Inés. (2000). Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid: Narcea.
- HANNULA, Markku. (2006). *Motivation in Mathematics: Goals Reflected In Emotions, Educational Studies in Mathematics*. Nro. 63, pp. 165-178.
- MOLINA, Víctor. (2000). El equivalente cognoscitivo de la fenocopia. Chile: UNAB.
- PIAGET, Jean. (1969). Biología y conocimiento, ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos. México: Siglo XXI.
- PINTRICH, Paul y SCHUNK, Dale. (2006). Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones. 2da. ed.. Madrid: Pearson.
- TURNER, Julianne y MEYER, Debra. (2004). *A Classroom Perspective on the Principle of Moderate Challenge in Mathematics*. The Journal of Educational Research, Vol. 97, Nro. 6.
- WOOLFOLK, Anita. (1990). Psicología educativa. México: Prentice-Hall

Héctor Ernesto Viale Tudela

hviale@upc.edu.pe

Ingeniero Civil, egresado de la maestría en Gestión de la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Profesor de los cursos de Nivelación de Matemática, Matemática Básica para Arquitectura, Matemática Básica para Psicología y Cálculo Diferencial para Arquitectura del área de Ciencias, UPC. Director de la Oficina Universitaria de Inserción, UPC. Ganador de: Premio al Mejor Profesor (2005-01) otorgado por el Vicerrectorado Académico. Premio al Modelo Pedagógico UPC (2006) otorgado por el Departamento de Calidad Educativa. Premio al Equipo de Alto Desempeño (2007) otorgado por el Rectorado, UPC. Actualmente se encuentra cursando la maestría en Docencia Universitaria en convenio entre la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y la Universidad Andrés Bello de Chile, y el Doctorado en Administración y Dirección de Empresas en convenio entre la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y la Universidad Politécnica de Catalunya. Expositor en el Congreso Nacional de Educadores, UPC, en los años 2006 y 2008. Expositor en la I Jornada Pedagógica, UPC, en el año 2007. Creador de la filosofía del “menos es más” en el campo de la educación, publicado en su artículo *Menos es Más: Cómo propiciar el aprendizaje autónomo mediante una Clase Integral en el marco del Modelo Pedagógico UPC*, en la revista RIDU.

Monterrico, noviembre de 2008