

CONCENTRACIÓN Y DISFRUTE CON ACTIVIDADES MATEMÁTICAS.⁶⁵

FLOW IN MATHEMATICS: CONCENTRATION AND ENJOYMENT IN THE MATH CLASSROOM

Montoro Medina, A. B., Gil Cuadra, F.

Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias experimentales
Universidad de Almería

Resumen. *Cuando una persona experimenta flujo se encuentra tan concentrada en la actividad que está llevando a cabo que nada más parece importarle: se aísla de lo que sucede a su alrededor, pierde la noción del tiempo y disfruta de la actividad. Esto provoca que el sujeto repita la actividad para volver a vivir dicha experiencia. En este trabajo se analizan, a través de un cuestionario y entrevistas, los tipos de actividades matemáticas que producen flujo en una muestra de estudiantes universitarios, y algunas de las características que hacen más atractivas a las matemáticas.*

Palabras clave. *Experiencia de flujo, motivación en matemáticas, educación matemática, experiencias de aprendizaje, estudiantes universitarios*

Abstract. *When someone experiences flow they are so concentrated in the activity at hand that nothing else seems to matter. They forget everything around them, lose track of time and enjoy the activity. This feeling provokes the subject to repeat the activity so that they experience it again. The present study analyzes the kind of math activities that produce flow in a sample of university students, and some characteristics that make Mathematics more attractive. For this purpose the research uses a questionnaire and some interviews.*

Key words: *Flow experience, mathematics motivation, mathematics education, learning experiences, University student.*

INVESTIGACIONES PREVIAS

Introducción

Las creencias que tenemos sobre nosotros mismos y sobre las matemáticas, la actitud y motivación con la que afrontamos una tarea y las emociones que sentimos mientras la realizamos son determinantes a la hora de aprender. De ahí que, en las últimas décadas, un número importante de investigaciones en Didáctica de la Matemática comenzaran a centrarse en estos aspectos (Gómez-Chacón, 2010).

⁶⁵ El presente trabajo se ha realizado gracias a la financiación de la Junta de Andalucía, que aprobó la beca predoctoral para la Formación de Personal Docente e Investigador en Áreas de Conocimiento Deficitarias por cuestiones Institucionales, en el Área de Didáctica de la Matemática.

En concreto, existen investigaciones que muestran la influencia de la motivación en el rendimiento en matemáticas (Heine, 1997) y realizan propuestas didácticas para mejorar la motivación intrínseca (Gómez-Chacón, 2005) o para trabajar conjuntamente la dimensión afectiva y cognitiva en la resolución de problemas (Caballero, Guerrero, Blanco y Piedehierro, 2009).

La Teoría de flujo afirma que la calidad de las experiencias que obtenemos al involucrarnos con una actividad está estrechamente relacionada con la necesidad o el interés de volver a realizarla (Nakamura y Csikszentmihalyi, 2002). En definitiva, trata la motivación como una respuesta a las emociones vividas mientras se realizaba la actividad en ocasiones anteriores.

Teoría de flujo

Los estados de flujo son estados de profunda concentración en la tarea que se está llevando a cabo, en los cuales el sujeto se aísla de lo que sucede a su alrededor, olvidándose de sí mismo y de sus problemas, y perdiendo, en ocasiones, la noción del tiempo. Durante este estado, la persona siente que tiene el control sobre sus habilidades y la actividad, así como una sensación de actuación sin esfuerzo. Todo esto provoca una experiencia intrínsecamente gratificante, que lleva a la persona a repetir la actividad a menudo para volver a vivir esta experiencia una y otra vez (Reeve, 1994).

Según Csikszentmihalyi (2003) la aparición de estos estados depende de la tarea, la persona y el entorno en el que se realiza. En concreto, Nakamura y Csikszentmihalyi (2002) sostienen que para que dicha experiencia se produzca es necesario proporcionar metas claras, retroalimentación inmediata y desafíos acordes con las habilidades del sujeto.

Más concretamente, afirman que una actividad es gratificante para un sujeto si le enfrenta a un desafío que puede superar. En contraste, aunque el nivel de desafío y habilidad estén en equilibrio, si el sujeto no encuentra la actividad desafiante, siente apatía; si los desafíos son demasiado altos siente frustración y ansiedad; y si son demasiado bajos en relación a sus capacidades siente aburrimiento (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998). Jackson y Csikszentmihalyi (2002) representan esta situación mediante el Modelo de los cuadrantes de flujo (Figura 1).

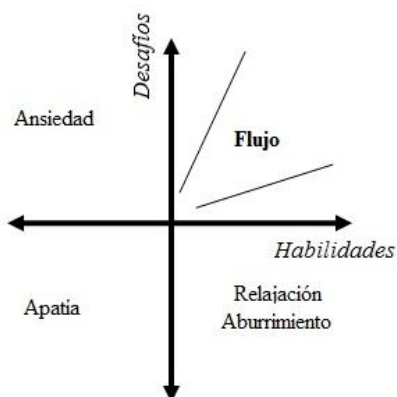


Figura 1: Modelo de los cuadrantes de flujo

Estados de flujo y educación

Desde que Csikszentmihalyi introdujo la teoría de flujo en 1975, numerosos investigadores la han aplicado al deporte (Jackson y Csikszentmihalyi, 2002), a la psicología (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998), al trabajo (Rodríguez, 2009) y a la educación (Heine, 1997; Whalen, 1997; Larson, 1998; Schweinle, Turner y Meyer, 2002, 2008).

Los estados de flujo adquieren importancia en el campo de la educación debido a su influencia en la mejora del rendimiento académico (Larson, 1998) y en el compromiso con la actividad que lo produce (Whalen, 1997; Nakamura, 1998; Hektner y Csikszentmihalyi, 1996). La persona se siente atraída por actividades que proporcionan desafíos acordes con sus habilidades, lo que hace que se incrementen y desarrollen nuevas destrezas. Es decir, estaríamos ante una situación ideal para el aprendizaje.

No obstante, hay que señalar que la mayoría de estas investigaciones se han realizado con personas con especial talento en la actividad que se pretende analizar (Heine, 1997; Whalen, 1997; Nakamura, 1998), y que el modelo de los cuadrantes de flujo no se adapta bien cuando nos encontramos en una clase común. En esta situación, los mayores niveles de eficacia y afecto (motivación y emoción) se producen cuando el sujeto percibe desafíos ligeramente superiores a los que recibe normalmente pero siente que tiene grandes habilidades para superarlo. De hecho, los desafíos pueden verse como una amenaza a la eficacia, sobre todo cuando las habilidades son bajas (Wigfield y Eccles, 2001; Schweinle, Turner y Meyer, 2002, 2008).

Por otro lado, Heine (1997) analizó las diferencias en la metodología de trabajo y el nivel de complejidad de las tareas realizadas en los grupos-clases que mantuvieron o aumentaron el nivel de flujo de sus estudiantes y la de los grupos-clases que la disminuyeron. Así observaron que los que lo aumentaron dedicaban más tiempo al trabajo individual o en grupo y a los debates, así como a realizar ejercicios de nivel de complejidad medio, es decir, aplicar contenidos conocidos a una situación diferente o buscar relación con los que ya se conocen.

Hay que señalar que no existe una única forma de hacer operativa la identificación de experiencias de flujo. Dependiendo del autor, se utilizan todos o algún subconjunto de los indicadores propuestos por Csikszentmihalyi (2003), argumentando que los demás pueden considerarse como prerrequisitos para alcanzarlos.

NUESTRA INVESTIGACIÓN

Tras la revisión del marco teórico anteriormente descrito, nos surgieron los siguientes interrogantes:

1. ¿Puede un alumno sin especial talento matemático experimentar flujo realizando alguna actividad matemática?
2. ¿Cuál es la mejor forma de identificar el flujo en matemáticas?
3. ¿Qué actividades matemáticas producen flujo con mayor frecuencia en estudiantes universitarios?

4. ¿La titulación o la experiencia previa con las matemáticas son factores que determinan diferencias en las actividades con las que los estudiantes sienten flujo?
5. ¿Qué características hacen más atractivas las actividades?

Nuestro trabajo pretende dar respuesta a las cuestiones anteriores, aunque en el estudio actual nos centraremos en las dos primeras. Las restantes se tratarán en profundidad en posteriores estudios, aunque en el presente se aporten algunos datos.

METODOLOGÍA

El presente es un estudio descriptivo de tipo exploratorio e interpretativo basado en la aplicación de un cuestionario abierto y la realización de entrevistas.

Participantes

Se escogieron 121 estudiantes de la licenciatura de Matemáticas, Ingeniería y Maestro de Educación Primaria por el distinto papel que juegan las matemáticas en su titulación: elemento central, instrumental y materia a enseñar a sus futuros alumnos, respectivamente. Por cuestiones de disponibilidad, se seleccionaron sujetos que cursan estudios en las universidades de Almería y Granada. Estos estudiantes colaboraron de forma voluntaria, dedicando aproximadamente 30 minutos a rellenar un cuestionario.

Para profundizar en los datos obtenidos a través del cuestionario, se entrevistaron a seis estudiantes para Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Almería, escogidos intencionalmente: porque no sentían flujo con las matemáticas (2 participantes), porque sentían flujo con las matemáticas y les gustaban (2 participantes) y porque sentían flujo pero no les gustaban las matemáticas (2 participantes).

Cuestionario

El instrumento principal de recogida de información es un cuestionario abierto que consta de dos partes. La primera parte es una adaptación del utilizado por Whalen (1997) con la que se pide a los estudiantes que nombren las actividades matemáticas y de su vida diaria que les producen cada una de las características de flujo consideradas por Csikszentmihalyi (2003), esto es, concentración, aislamiento de lo que sucede alrededor, pérdida de la noción del tiempo, sensación de control, sensación de actuación sin esfuerzo, sensación agradable, claridad de metas, retroalimentación inmediata y equilibrio entre habilidad y reto (Anexo). Este autor declara que cuando una persona experimenta flujo con una actividad están presentes la mayoría de las características anteriores (ítem 9).

La segunda parte del cuestionario recoge información de los estudiantes sobre su experiencia previa con las matemáticas, la percepción que tienen de su habilidad en matemáticas y los aspectos positivos y negativos de las actividades matemáticas.

Entrevistas

Para comenzar, se proporcionaron ejemplos de experiencias de flujo (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998, p.141) y se les pidió identificar actividades de su vida diaria que le proporcionan habitualmente estos estados.

A continuación se les instó a reflexionar sobre las actividades matemáticas que les producían estos estados, las características que las hacían distintas de las demás actividades matemáticas, y si lo sentían con el resto de actividades matemáticas que habían considerado otros estudiantes.

Análisis de datos

Para el análisis de los datos de los cuestionarios se procedió a la determinación de categorías emergentes a los datos obtenidos (Tabla 2), utilizando el análisis de contenido (Gil y Rico, 2003), y la codificación de las respuestas en función de estas categorías. Para controlar la fiabilidad de este proceso se ha realizado una categorización paralela por un experto a una pregunta (seleccionada al azar) y se detectó un índice de coincidencia del 87%.

Realización de operaciones. Ejercicios rutinarios o aplicación de algoritmos. Resolución de problemas. Pasatiempos matemáticos. Utilización de aplicaciones informáticas. Realización de exámenes. Enseñar matemáticas. Comprender ideas nuevas o demostraciones. Desarrollar ideas o demostraciones. Utilizar materiales. Participar en competiciones. Trabajar en grupo. Estudiar. Concluir la tarea. Comprobar resultados. Aprobar.

Tabla 2. Categorías de respuesta dadas por los sujetos sobre actividades matemáticas

Resultados

Resultados del cuestionario

En un primer momento, y siguiendo la idea de Csikszentmihalyi (2003), consideramos que una persona experimenta flujo con una actividad cuando la identifica en el ítem 9. Sin embargo, al estudiar con qué frecuencia los participantes del estudio señalan una determinada actividad en cada característica de la experiencia de flujo y simultáneamente como actividad de flujo (en actividades matemáticas y de la vida diaria) vemos que la concentración, pérdida de la noción del tiempo, aislamiento de lo que sucede alrededor y la sensación agradable aparecen con mayor frecuencia vinculadas al flujo que el resto de características.

Diremos por tanto, que un estudiante experimenta flujo con una actividad si le proporciona estas sensaciones (ítems 1, 4, 5 y 8). Así, por ejemplo, aunque un cuarto de

los estudiantes identifican la realización de operaciones aritméticas como actividad de flujo (ítem 9), consideramos son muchos menos los estudiantes que verdaderamente experimentan flujo realizando operaciones ya que el porcentaje de estudiantes que afirman concentrarse y disfrutar con ellas no llega al 10%.

En nuestra muestra, aproximadamente el 80% de los estudiantes identifican al menos una actividad matemática con la que experimentan flujo, siendo la resolución de problemas y los ejercicios rutinarios las actividades que con mayor frecuencia producen flujo en los participantes en el estudio (40% y 17% de los estudiantes, respectivamente).

Diferencias en función de la titulación

Debido a las actividades matemáticas a las que se enfrentan diariamente los estudiantes en sus titulaciones, vemos que mientras que las principales actividades para maestros e ingenieros son la realización de ejercicios rutinarios y resolución de problemas, los matemáticos identifican como actividades de flujo con gran frecuencia el desarrollo de ideas propias o demostraciones y las aplicaciones informáticas. Además, realizar ejercicios rutinarios no supone una actividad de flujo para los matemáticos.

Diferencias en función de la experiencia

Sólo los estudiantes con muy buenas experiencias⁶⁶ afirman experimentar flujo o estar concentrados mientras realizan exámenes. Además, el porcentaje de estudiantes con buenas experiencias que afirman sentir flujo estudiando y resolviendo problemas es mayor que el de estudiantes con malas experiencias. En contraste, no se encuentran diferencias apreciables en el porcentaje de estudiantes que experimentan flujo con ejercicios rutinarios y, con las aplicaciones informáticas experimentan flujo casi el 30% de los estudiantes con malas experiencias. Este último dato confirma el resultado de Chan y Ahern (1999) sobre la reducción de la ansiedad que provocan los entornos multimedia.

Aspectos positivos y negativos de las actividades matemáticas

Al igual que se ha detectado en otras investigaciones, las características de las actividades matemáticas que más atraen a los estudiantes de nuestra muestra son su utilidad o aplicación a situaciones reales (Heine, 1997) y que además supongan un reto mental, una forma de superación personal, de adquisición de nuevas habilidades... (Csikszentmihalyi, 2003). No obstante, hay diferencias en cuanto a la importancia que le dan los distintos colectivos al nivel de dificultad y a su capacidad para entretener.

Un tercio de los estudiantes señalan su complejidad como principal obstáculo para el disfrute de la actividad matemática. Además, afirman sentirse frustrados y desmotivados ante los fracasos o aburridos por la facilidad de la tarea. De ahí que el nivel inadecuado de las actividades, la abstracción y la falta de aplicaciones sean los principales aspectos negativos para experimentar flujo con actividades matemáticas.

⁶⁶ Hacen referencia a los éxitos logrados y el ambiente creado por el profesor.

Resultados de las entrevistas

La realización de las entrevistas nos permitió confirmar la utilidad del cuestionario para identificar actividades de flujo: los entrevistados señalaban como actividad de flujo matemáticas y de su vida diaria, las que actividades que habían considerado en el cuestionario y eran capaces de ejemplificarlas con alguna situación. En contraste, los entrevistados que no identificaban actividades de flujo matemáticas manifestaron su estrés e inseguridad al realizar actividades matemáticas y caracterizan su experiencia con las matemáticas como muy mala.

Además, los entrevistados que sienten flujo con actividades matemáticas enfatizan la necesidad de que plantee un reto que sea alcanzable. Afirman que los ejercicios más rutinarios les producen gran concentración, pero no disfrute. En cambio, los pasatiempos matemáticos y dar clases particulares o explicar contenidos a compañeros proporcionan concentración y disfrute en los entrevistados, aunque no las identificaron en los cuestionarios como actividad de flujo.

Por otro lado, las entrevistas muestran que la complejidad de las tareas, la falta de confianza en sus capacidades para afrontar la tarea y la poca utilidad de los contenidos provocan un rechazo a las matemáticas.

Discusión y posibles vías de continuación

Nuestra investigación proporciona datos empíricos que apoyan la postura de Rodríguez (2009) de identificar el flujo a través de la concentración profunda y la sensación agradable que produce.

Debido al gran porcentaje de estudiantes que han identificado actividades de flujo podemos afirmar que no es necesario tener especial talento para experimentar flujo con actividades matemáticas.

Por otro lado, aunque en nuestros cuestionarios la resolución de problemas es la actividad matemática que se identifica con mayor frecuencia por proporcionar una sensación agradable y concentración profunda (flujo), no todos los sujetos sienten flujo con el mismo tipo de actividades. Sin embargo, manifiestan preferencias por actividades que resulten novedosas, útiles, que establezcan metas claras, proporcionen retroalimentación, retos alcanzables y que permita manipular, dibujar, trabajar con otras personas... En este sentido, resulta interesante estudiar las características de las actividades y del ambiente de clase que favorecen y dificultan los estados de flujo.

En concreto, es necesario estudiar el papel de los desafíos en los estados de flujo. Son varios los estudios que afirman que en clases comunes pueden verse como una amenaza a la eficacia, sobre todo cuando nos encontramos con estudiantes con poca autoestima. En nuestros datos, los estudiantes se sentían desafiados con la resolución de problemas, y las entrevistas nos mostraron que sólo los problemas novedosos y que entrañaban un desafío le proporcionaban sensación agradable. No obstante, no se pueden obtener conclusiones generales debido al reducido número de estudiantes entrevistados y a los criterios de selección utilizados.

Por otro lado, queda pendiente para un estudio posterior analizar qué entienden nuestros estudiantes por problemas.

En varias investigaciones se ha mostrado que el modelo de los cuadrantes de flujo no se adapta bien en clases comunes. En relación a esto, Rodríguez (2009), en un estudio con docentes, modificó este modelo añadiendo la creencia de eficacia como predictor del flujo. Por ello, consideramos adecuado “testar” ambos modelos en distintos entornos académicos: estudiantes de primaria, secundaria, universitarios...

Además, sería interesante estudiar el porcentaje de estudiantes que sienten flujo con actividades matemáticas en niveles inferiores, si los estados de flujo varían a lo largo de la vida académica y si son determinantes a la hora de continuar sus estudios.

Referencias

- Caballero, A., Guerrero, E., Blanco, L.J., Piedehierro, A. (2009). *Resolución de problemas de matemáticas y control emocional*. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 151-160). Santander: SEIEM.
- Chan, T.S., y Ahern, T.C. (1999). Targeting motivation: adapting flow theory to instructional design. *Journal Educational computing research*, 21 (2), 151-163.
- Csikszentmihalyi, M. (2003). *Fluir. Una psicología de la felicidad* (N. López. Trad.) (9 ed.). Barcelona: Kairós. (Trabajo original publicado en 1990).
- Csikszentmihalyi, M., y Csikszentmihalyi, I.S. (1998). *Experiencia óptima: Estudios psicológicos del Flujo en la Conciencia* (J. Aldekoa. Trad.). Bilbao: Desclée de Brouwer. (Trabajo original publicado en 1998).
- Gil, F. y Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesor de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (1), 27-47.
- Gómez-Chacón, I.M. (2005). Motivar a los alumnos de secundaria para hacer matemáticas. En MEC (Eds.) *Matemáticas: PISA en la práctica. Curso de formación de profesores*. Recuperado el 7 de Junio de 2010, de <http://www.mat.ucm.es/~imgomezc/almacen/pisa-motivar>.
- Gómez-Chacón, I.M.^a. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, y T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM
- Heine, C. A. (1997). *Tasks Enjoyment and Mathematical Achievement*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Chicago, Illinois.
- Hektner, J.M., y Csikszentmihalyi, M. (1996, Abril). A longitudinal exploration of flow and intrinsic motivation in adolescents. *Documento presentado en el Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New York.
- Jackson, S.A., y Csikszentmihalyi, M. (2002). *Fluir en el deporte* (M. Valenciano. Trad.). Barcelona: Paidotribo. (Trabajo original publicado en 1999).
- Larson, R. (1998). Flujo y escritura. En M. Csikszentmihalyi e I.S. Csikszentmihalyi, *Experiencia óptima: Estudios psicológicos del flujo en la conciencia* (pp. 151-169). Bilbao: Desclée de Brouwer.

- Nakamura, J. (1998). Experiencia óptima y las aplicaciones del talento. En M. Csikszentmihalyi e I.S. Csikszentmihalyi (Eds.), *Experiencia óptima: Estudios psicológicos del Flujo en la Conciencia* (pp. 71-90). Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Nakamura, J., y Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. En C.R. Snyder y S.J. Lopez (Eds.), *Handbook of Positive Psychology* (pp. 89-105). Oxford: Oxford University Press.
- Reeve, J. (1994). *Motivación y emoción* (A.M. Lastra. Trad.). Madrid: Ed. McGraw-Hill. (Trabajo original publicado en 1992).
- Rodríguez, A.M. (2009). *The story flows on: A multi-study on the flow experience*. Tesis doctoral no publicada. Universitat Jaime I, España. Recuperado el 15 de Junio de 2010 de http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0714109-114559/index_cs.html.
- Schweinle, A., Turner, J.C., y Meyer, D. K. (2002, Agosto). Motivational and affective quality of students' experiences in mathematics classrooms. *Documento presentado en el Annual Meeting of the American Psychological Association*. Chicago.
- Schweinle, A., Turner, J.C, y Meyer, D.K. (2008). Understanding young adolescents' optimal experiences in academic settings. *The Journal of Experimental Education*, 77 (2), 125-143.
- Whalen, S.P. (1997). Assessing flow experiences in highly able adolescent learners. *Documento presentado en el Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Chicago.
- Wigfield, A., y Eccles, J. S. (2001). The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence. En A. Wigfield y J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 91-120). San Diego, CA: Academic Press.

ANEXO: PARTE I DEL CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR ACTIVIDADES DE FLUJO.

Las siguientes afirmaciones hacen referencia a experiencias que has podido tener a lo largo de tu vida. Indica qué actividades matemáticas y de otros campos te las han proporcionado.

Puedes enumerar más de una actividad para cada afirmación y repetirlas si se ajustan a más de una.

Actividades matemáticas	Otras actividades
1. “Mi atención está totalmente centrada en lo que estoy haciendo”	
2. “Me desafía a mejorar mis habilidades, y creo que tengo posibilidades de superar el reto planteado”	
3. “Realizo las acciones adecuadas de forma casi automática”	
4. “Estoy tan involucrado/a en lo que estoy haciendo que pierdo la noción del tiempo”	
5. “Hace que me aisle de lo que sucede a mi alrededor: me olvido de todo”	
6. “La actividad establece claramente lo que se pretende”	
7. “Me hace sentir que lo estoy haciendo bien”	
8. “Es una experiencia agradable, que me hace sentir bien”	
9. ¿Qué actividades combinan al mismo tiempo la mayoría de estas características?	