

EXPERIENCIAS DE FLUJO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Ana Belen Montoro Medina

Departamento Educación, Investigador predoctoral,
Universidad de Almería, Spain

Francisco Gil Cuadra

Departamento de Educación, Titular de Universidad,
Universidad de Almería, Spain

Dr. Maria Francisca Moreno Carretero

Departamento Educación, Investigador predoctoral,
Universidad de Almería, Spain

Abstract

When students experience flow within academic tasks, their performance and their engagement with the subject increases. Flow (states of deep concentration and enjoyment) depends on the person, the task and the environment in which it is carried out. This study intends to know the kind of activities that provide flow in a sample of 121 university students. For this purpose, the researchers use a questionnaire and an interview. The data analysis suggests that the main indicators to identify flow experiences are deep concentration, lost track of time and enjoyment. It also shows that having great mathematical skills is not necessary to experience flow with activities; and that the main flow activity in mathematics involves problem solving, regardless of the chosen degree and previous experience in this field.

Keywords: Flow experience, intrinsic motivation, mathematics education, learning experiences, University students

Resumen

Cuando los estudiantes experimentan flujo con actividades escolares obtienen mayor rendimiento y aumentan su compromiso con la materia. La aparición de experiencias de flujo (estados de concentración profunda y disfrute) depende de la persona, la tarea y el entorno en el que se realiza. El presente trabajo muestra, a través de la utilización de un cuestionario y una entrevista, los tipos de actividades que producen flujo en una muestra de 121

estudiantes universitarios. El análisis de los datos sugiere que los principales indicadores para identificar estados de flujo son la concentración profunda, la pérdida de la noción del tiempo y la sensación de disfrute; que no es necesario tener grandes habilidades matemáticas para experimentar flujo con actividades matemáticas; y que la principal actividad de flujo en matemáticas es la resolución de problemas, con independencia de la titulación escogida y su experiencia previa con las matemáticas.

Palabras clave: Experiencia de flujo, motivación intrínseca, educación matemática, experiencias de aprendizaje, estudiantes universitarios

1. Introducción

Cada vez son más las investigaciones que ponen de manifiesto la importancia del dominio afectivo en el aprendizaje (MdLeod, 1989; Gómez-Chacón, 1998). En cualquier situación de aprendizaje, el contexto social interactúa con la cognición, motivación y emociones del estudiante. Durante dicha interacción se produce la activación de conocimientos y experiencias previas, surgen emociones y se realizan valoraciones sobre la situación de aprendizaje y la tarea. Cuando estos dos factores (sujeto y contexto) están en consonancia se produce implicación en la actividad y un aprendizaje efectivo (Volet, 2001).

La motivación determina la dirección, intensidad y persistencia del comportamiento humano (Iso-Ahola y Saint Clair, 2000) e influye en la actitud hacia las matemáticas (Mohd, 1994). Esencialmente existen dos tipos de motivación: extrínseca, cuando los motivos por los que se realiza la acción son externos a ella; e intrínseca, cuando realizamos una actividad por el placer que produce realizarla (Reeve, 1994). Este último tipo de motivación está relacionado con emociones y actitudes positivas, y además, es la más intensa y duradera. Por ello, no es de extrañar que numerosos investigadores estén interesados en desarrollarla (Deci y Ryan, 1985; Csikszentmihalyi, 2003; Gómez-Chacón, 2005).

Desde el punto de vista cognitivo, el comportamiento intrínsecamente motivado es explicado por la necesidad de competencia, autonomía y socialización (Deci y Ryan, 1985) y la atribución de los éxitos y fracasos (Weiner, 1986). La teoría de flujo añade aspectos afectivos como el interés y el disfrute en un intento por comprender mejor esta conducta (Csikszentmihalyi, 2003).

1.1. La teoría de flujo

Csikszentmihalyi (2003) sintió un enorme interés por la calidad de las experiencias de artistas que pasaban numerosas horas pintando o esculpiendo con gran concentración. Lo que más llamó su atención es que afirmaban hacerlo no por la fama o fortuna que pudiera derivarse de ello, sino por el

placer que les producía realizarlo. Estaba interesado en conocer cómo se sentían, y tras el análisis de numerosas entrevistas y encuestas, elaboró la teoría de flujo.

Como señalan Novak y Hoffman (1997) aunque dar una idea intuitiva de lo que es el flujo es relativamente fácil, no hay una definición común en todos los investigadores. Sin embargo, en la mayoría de ellas aparecen el disfrute, interés intrínseco y concentración profunda. Es decir, el flujo abarca aspectos de emoción, motivación y cognición.

Una definición de estados de flujo que describe sus características es la proporcionada por Reeve (1994): son estados de profunda concentración en la tarea que se está llevando a cabo, en los cuales el ser 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 acción sin esfuerzo. Todo esto provoca una experiencia intrínsecamente gratificante, que lleva a la persona a repetir la actividad para volver a experimentar esas sensaciones una y otra vez.

La aparición de estados de flujo depende de la tarea, de la persona y del entorno en el que se realiza (Csikszentmihalyi, 2003). En concreto, Nakamura y Csikszentmihalyi (2002) sostienen que para que dicha experiencia se produzca es necesario proporcionar metas claras, retroalimentación inmediata y un equilibrio entre las habilidades del sujeto y el desafío que propone la actividad.

Más concretamente, afirman que una actividad es gratificante para un sujeto si le enfrenta a un desafío que cree 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 los desafíos son demasiado bajos en relación a sus capacidades siente aburrimiento. Jackson y Csikszentmihalyi (2002) representan esta situación mediante el Modelo de los cuadrantes de flujo (Figura 1).

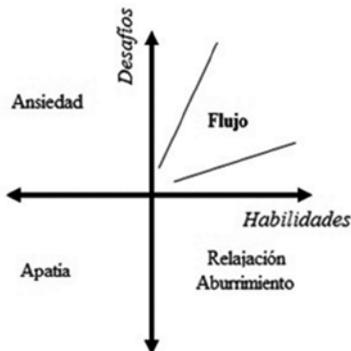


Figura 1. Modelo de los cuadrantes de flujo

Este modelo fue elaborado a partir de los datos empíricos obtenidos con el Método de Muestreo de las Experiencias (MME). Este método de investigación se diseñó para captar las emociones que siente una persona en el instante en el que está realizando la actividad. El método consiste en proporcionar al sujeto un reloj programable que emite señales de manera aleatoria durante el día y un cuaderno con formularios que debían rellenar al escuchar la señal, indicando la actividad que estaba realizando. Dicho cuestionario se compone de 13 ítems de diferencial semántico (feliz-triste, tenso-relajado, alerta-soñoliento...) y escalas tipo Lickert que miden la importancia de la tarea y su nivel de desafío, su motivación y la habilidad que sentían. Al analizar los datos recogidos con este método notaron que cuando una persona se clasificaba en el cuadrante de flujo (alto desafío-alta habilidad) estaba más feliz, fuerte, motivada y concentrada (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998).

En definitiva, se encuentran dos posturas a la hora de elegir la forma de hacer operativos los estados de flujo. A través del nivel de desafío y habilidad percibido por el sujeto, o a través de las características de los estados de flujo propuestas por Csikszentmihalyi (2003) o algún subconjunto de ellas: concentración, pérdida de la noción del tiempo, aislamiento de lo que sucede alrededor, disfrute, sensación de actuación automática o sin esfuerzo, sensación de control, establecimiento de metas claras, retroalimentación inmediata y equilibrio entre habilidad y reto.

En este sentido, algunos autores señalan que identificar el flujo a través del equilibrio habilidad-reto no es equivalente a hacerlo mediante la concentración y el disfrute (Rodríguez, 2009), ni mediante la concentración, pérdida de la noción del tiempo y sensación de actuación sin esfuerzo (Ainley, Enger y Kennedy, 2008). Esto lleva a preguntarse cuál es la mejor forma de identificar los estados de flujo en la enseñanza de las matemáticas y los factores que influyen en ellos.

1.2. La teoría de flujo y la educación en Matemáticas

Como se ha indicado anteriormente, la teoría de flujo surgió en el ambiente de actividades creativas como la pintura, escultura, música, escritura, ciencia... (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998) y ha sido aplicada a numerosos entornos como el teatro (Martin y Cutler, 2002), el deporte (Jackson y Csikszentmihalyi, 2002; González-Cutre, 2008), la psicología (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998; Rodríguez, 2009) y la educación (Rathunde, 1993; Hektner y Csikszentmihalyi, 1996; Whalen, 1997; Whalen y Csikszentmihalyi, 1991; Schweinle, Turner y Meyer, 2002; Egbert, 2003; Rathunde y Csikszentmihalyi, 2005; Ainley et al., 2008; Whalen, 1998).

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 el compromiso con la actividad (Whalen, 1997; Nakamura, 1998). 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, una situación ideal para el aprendizaje.

En concreto, en educación matemática Heine (1997) realizó una investigación sobre flujo y matemáticas en niños con talento en la que, una vez más, se muestra que habilidad y disfrute influyen en el rendimiento de manera independiente. Además, se analizaron las diferencias entre los grupos que aumentaron o mantuvieron el nivel de flujo y los que lo disminuyeron, observando que los primeros dedicaban más tiempo al trabajo individual y en grupo frente a las exposiciones del profesor y a problemas de aplicación de contenidos conocidos a contextos diferentes. En este sentido, los problemas conocidos les aburrían y los novedosos disminuían su percepción de habilidad.

Aunque la mayoría de las investigaciones en el entorno escolar se han realizado con estudiantes con talento, Sweinle et al (2002, 2006, 2008) han dedicado su esfuerzo al estudio del flujo en un grupo-clase común de matemáticas. Utilizando el formulario del MME durante los 10 últimos minutos de varias sesiones de matemáticas, comprobaron que los mayores niveles de eficacia y afecto se dan cuando el sujeto percibe un desafío ligeramente superior a los que recibe normalmente y siente que tiene habilidad para superarlo. Estos resultados contradicen el modelo de flujo descrito anteriormente y apoyan la afirmación de Wigfield y Eccles (2001) sobre la aparición de experiencias más positivas cuando las habilidades son altas, independientemente de que se produzca desafío o no (Sweinle et al., 2002, 2008). Por otro lado, se estudiaron las diferencias entre los grupos que provocaban estados de flujo en sus estudiantes y las que producían aburrimiento, ansiedad o apatía, medido a través del modelo de los cuadrantes de flujo, es decir, del nivel de desafío-habilidad. Estas diferencias consistían en la forma de proporcionar apoyo social y afectivo al alumnado, el tipo de retroalimentación y evaluación utilizada, el grado de autonomía proporcionada, la manera de presentar los retos y la importancia otorgada a la tarea (Sweinle et al., 2006).

2. Propósito de la investigación

En la revisión de la literatura las únicas investigaciones encontradas sobre experiencias de flujo realizadas en el campo de la educación matemática son las expuestas anteriormente, que muestran que la organización del trabajo en el aula y la complejidad de las tareas propuestas facilitan la aparición del flujo en niños con talento. Sin embargo, ninguna investigación indaga en el tipo de actividad que promueve el flujo:

realización de ejercicios rutinarios, cálculos, resolución de problemas, búsqueda de patrones, utilización de materiales, aplicaciones informáticas...

Por otro lado, la mayoría de las investigaciones se han centrado en personas con talento en un determinado campo o en ver cómo se siente cada persona cuando experimenta estados de flujo, independientemente de la actividad que se lo produzca. Por ello es interesante saber si se necesita tener grandes capacidades matemáticas para experimentar flujo en el aula de matemáticas e indagar qué tareas matemáticas son más atractivas o motivadoras para los estudiantes.

En definitiva, la investigación de la que procede este informe pretende aplicar la Teoría de Flujo al campo de la educación matemática. Más concretamente, al estudio de experiencias de flujo en clases de matemáticas de estudiantes universitarios. En esta parte de la investigación se intenta dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Puede un alumno sin especial talento matemático experimentar flujo realizando alguna actividad matemática?
- ¿Qué características de la experiencia de flujo se presentan con mayor frecuencia vinculadas al flujo en matemáticas?, ¿Cuál es la mejor forma de definir e identificar el flujo en matemáticas?
- ¿Qué actividades matemáticas producen flujo con mayor frecuencia en estudiantes universitarios?
- ¿La titulación o la experiencia previa con las matemáticas son factores que determinan diferencias en las actividades con las que los estudiantes sienten flujo?

3. Metodología

La presente investigación es de tipo exploratorio e interpretativo y sigue una metodología descriptiva basada en la administración de un cuestionario a estudiantes universitarios, el análisis cualitativo de las respuestas y la realización de una entrevista posterior para confirmar y profundizar en los datos.

Hasta ahora la metodología utilizada en las investigaciones sobre el flujo se ha basado en entrevistas, cuestionarios y el MME. Aunque el MME permite obtener información sobre las emociones y experiencias de los estudiantes al realizar las tareas matemáticas, en el entorno escolar no es conveniente interrumpir constantemente el transcurso de la clase. Por esto, se consideró más adecuada la utilización de un cuestionario abierto como instrumento principal para la recogida de información sobre las experiencias previas. Además, proporciona gran cantidad de información con una única aplicación. Por otro lado, en nuestra investigación, la entrevista juega un papel de contraste de información y profundización en los datos obtenidos.

3.1. Instrumentos

3.1.1. Cuestionario

El instrumento utilizado para obtener información sobre las actividades de flujo es un cuestionario abierto que consta de dos partes. La primera parte adaptada del cuestionario utilizado por Whalen (1997) pretende obtener información de los estudiantes sobre actividades matemáticas y de la vida cotidiana que les producen cada una de las características de flujo consideradas por Csikszentmihalyi (2003) (Ítems del 1 a 8). Se consideran actividades que provocan flujo las que los estudiantes identifican posteriormente por cumplir la mayoría de estas características (Ítem 9 del cuestionario). La utilización de todas ellas vino motivada por la necesidad de clarificar el papel que juegan y obtener información sobre las características principales para identificar estados de flujo.

Seguendo a Whalen (1997) se les pidió reflexionar sobre las actividades matemáticas que, a lo largo de su vida escolar, les han proporcionado dichas experiencias. Es decir, se recoge información de manera retrospectiva.

La segunda parte del cuestionario recoge información sobre aspectos que pueden influir en el tipo de actividades con la que experimentan flujo los sujetos, como su experiencia previa con las matemáticas, su percepción de habilidad en matemáticas y si les gustan o no las matemáticas.

Para obtener la versión definitiva del instrumento se diseñó una primera versión y se solicitó la opinión de dos expertos en cuanto a la comprensión de los enunciados y la adecuación a la muestra de estudio. Esta primera versión se componía de la traducción de los ítems utilizados por Whalen (1997) y la adaptación al campo de las matemáticas del cuestionario utilizado por González-Cutre (2008), para las dimensiones que no estaban reflejadas en el cuestionario de Whalen. Con las sugerencias realizadas se obtuvo la versión utilizada en un estudio piloto con sujetos de las mismas características que la muestra final, que contestaron al cuestionario e informaron de problemas de comprensión en algunos enunciados. Este pilotaje produjo cambios en la redacción de los ítems 5, 6 y 7, llegándose así al cuestionario definitivo (Anexo 1).

Este cuestionario fue administrado al inicio de una sesión de matemáticas dentro de los estudios que cursaron los sujetos. Uno de los investigadores les explicó la importancia de la información solicitada y pidió su colaboración en el estudio. Para una mayor sinceridad en las respuestas, se dio la opción del anonimato. Los sujetos dedicaron aproximadamente 30 minutos, en presencia del investigador y el profesor que impartía la asignatura. Ambos constataron la seriedad con la que los sujetos afrontaron la aplicación del cuestionario.

3.1.2. Entrevista

La entrevista fue diseñada para contrastar la fiabilidad de los datos aportados por el cuestionario (Anexo II) y profundizar en los datos obtenidos. Comenzaron con la identificación de actividades de su vida diaria con las que sienten flujo. Para ello se utilizaron los tres ejemplos de experiencias de flujo obtenidas en las entrevistas realizadas por Csikszentmihalyi (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998).

Continuaron con la reflexión acerca de las actividades matemáticas que les producían estas experiencias, las características que las hacían distintas de las demás actividades matemáticas, y si sentían flujo con otras actividades matemáticas que habían propuesto otros estudiantes.

Otros aspectos interesantes son si le ha ocurrido siempre, cuándo comenzó, si tienen algún truco para lograrlo y si hay alguna actuación del profesor que les ayude a conseguirlos.

La entrevista tuvo una duración aproximada de 15-20 minutos y se realizó de manera individual para evitar que las respuestas de unos sujetos pudieran influir en la de los demás y garantizar que dichas respuestas fueran confidenciales. La entrevista fue grabada en audio para poder ser analizada posteriormente.

3.2. Muestra

La selección de la muestra se realizó de manera intencional según el papel que juegan las matemáticas en su titulación: elemento central, instrumental y materia a enseñar. Por razones de disponibilidad, la muestra la componen 121 estudiantes de la licenciatura de Matemáticas (34 sujetos), Ingeniería (32 sujetos) y Maestro de Educación Primaria (54 sujetos) de las universidades de Almería y Granada. Como afirma Pérez-Tyteca y Castro (2009) la elección de la titulación, en numerosos casos, está condicionada por la experiencia previa con las matemáticas. En este sentido, se esperaba en el colectivo de maestros se produjera un índice menor de sujetos que experimentaran flujo con actividades que el resto, ya que en él se encuentran normalmente un mayor nivel de rechazo.

Con objeto de contrastar la información obtenida a través del cuestionario, se seleccionaron a seis de los estudiantes de Maestro para la realización de la entrevista, teniendo en cuenta que en sus respuestas al cuestionario:

- dos sujetos afirmaban sentir flujo con al menos una actividad matemática, les gustaban las matemáticas, tenían una alta percepción de habilidad y buenas experiencias con ellas;
- dos sujetos afirmaban sentir flujo con al menos una actividad matemática, no le gustaban las matemáticas, su experiencia se caracterizaba por altibajos y tenían una percepción baja de su habilidad en comparación con sus compañeros;

- dos sujetos no identifican ninguna actividad de flujo en matemáticas, no les gustan, su experiencia con ellas es caracterizada como mala y tienen una percepción de su habilidad bastante baja.

Se decidió seleccionar a estudiantes de Maestro para la realización de la entrevista porque en el colectivo de ingenieros y en el de matemáticos el número de sujetos que presentaban el último perfil era muy reducido o inexistente y se correspondía con estudiantes anónimos.

3.3. Análisis de datos

Para el análisis de los datos del cuestionario se procedió a la determinación de categorías emergentes a los datos obtenidos, utilizando la teoría del análisis de contenido (Gil y Rico, 2003), y la codificación de las respuestas en función de estas categorías: aplicar algoritmos, aprobar, comprender ideas o demostraciones, comprobar resultados, concluir la tarea, desarrollar ideas o demostraciones, enseñar, estudiar, participar en competiciones, resolver pasatiempos matemáticos, realizar exámenes, materias o contenidos específicos, realizar operaciones, resolver problemas, trabajar en grupo, utilizar aplicaciones informáticas y utilizar materiales.

Los sujetos hacen referencia expresa a actividades como la resolución de problemas, realización de operaciones, comprender ideas nuevas o demostraciones, desarrollarlas dichas ideas y enseñar matemáticas a niños o a sus compañeros. Por otro lado, hacen referencia a situaciones concretas (exámenes o competiciones), metodología de trabajo (trabajar en grupo y utilizar materiales) o resultados de dicho trabajo (concluir la tarea, aprobar, comprobar resultados). En otras ocasiones nombraron actividades como la resolución de ecuaciones y el estudio de gráfica o su representación, es decir, actividades que normalmente se resuelven aplicando una serie de pasos predeterminados, actividades que categorizamos como “aplicación de algoritmos”; uso de software informático como Mathematica, Cabri, Geogebra...; y pasatiempos matemáticos como Sudokus, puzles topológicos... No obstante, algunos sujetos lo identificaron en asignaturas concretas (contenidos específicos) o cuando estudian en general.

En definitiva, las únicas categorías que no proceden directamente de enunciados verbales de los sujetos, sino que han sido una categorización de las actividades enunciadas son “aplicación de algoritmos”, “aplicaciones informáticas” y “pasatiempos matemáticos”. Es decir, categorías como “resolver problemas” o “realizar demostraciones” corresponden literalmente a respuestas de los sujetos.

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%. Además, se ha utilizado el programa Atlas.ti 5.0 para realizar un estudio descriptivo de las distintas

categorías de respuesta centrado, principalmente, en la obtención de frecuencias y tablas de contingencia.

En concreto, se procedió al cálculo de la frecuencia con la que los sujetos vinculan una determinada actividad a cada una de las características de flujo. Para ver la importancia de cada característica propuesta por Csikszentmihalyi en los estados de flujo, se estudió la frecuencia con la que los sujetos identificaban una misma actividad con una característica del flujo y, al mismo tiempo, con producir flujo. Posteriormente, se analizaron las principales actividades de flujo identificadas por los participantes en el estudio y se realizó una tabulación cruzada por titulación y experiencia previa.

El análisis de la entrevista tuvo un corte más cualitativo, basado en la identificación de afirmaciones que confirmen que el cuestionario es válido para identificar experiencias de flujo. Se identificaron situaciones en las que el sujeto explicaba cómo se sentía cuando experimentaba flujo, las actividades que le producían flujo y las características de estas actividades. Estas afirmaciones fueron contrastadas con las respuestas de estos sujetos al cuestionario.

4. Resultados

4.1. Resultados del cuestionario

El 80% de los sujetos de la muestra identifican al menos una actividad matemática con la que experimentan flujo por lo que se puede afirmar que no es necesario tener especial talento matemático para sentir flujo en matemáticas.

Pero, ¿cuál es la mejor manera de hacer operativos los estados de flujo? Si se estudia con qué frecuencia se señala una determinada actividad en cada característica de flujo y simultáneamente como actividad de flujo (en actividades matemáticas y de la vida diaria) se observa que la concentración, la pérdida de la noción del tiempo, el aislamiento de lo que sucede alrededor y la sensación agradable aparecen con mayor frecuencia vinculadas al flujo que el resto de características. Como la pérdida de la noción del tiempo y el aislamiento de lo que sucede alrededor se pueden entender como consecuencias de la concentración profunda, estos datos apoyan la postura de Rodríguez (2009) de medir el flujo a través de la concentración profunda y la sensación agradable. Por ello, se dirá que una persona siente flujo con una determinada actividad cuando se identifiquen estas dos características.

Las principales actividades matemáticas consideradas por los sujetos por sentir flujo son la resolución de problemas, la aplicación de algoritmos y la realización de cálculos.

La resolución de problemas es identificada por producir desafíos alcanzables, concentración, aislamiento y sensación agradable con la misma frecuencia que como actividad de flujo, es decir, por un 40% de los sujetos.

Además, un 30% de los sujetos experimentan pérdida de la noción del tiempo, sensación de control o retroalimentación. En contraste, sólo un 17% de los sujetos considera que establece metas claras y un 5% de los sujetos menciona la sensación de actuación sin esfuerzo. Por ello, se puede afirmar que es una auténtica actividad de flujo para estos sujetos.

La aplicación de algoritmos es considerada como actividad de flujo por un 16% de los sujetos. Este porcentaje se mantiene para todas las características salvo para la sensación agradable, que decae al 10 %, y la automaticidad, considerada por el 50% de los sujetos. Por ello, podemos afirmar que, al igual que la resolución de problemas, se trata de una actividad de flujo para ellos.

La realización de cálculos es especial. Aunque un 25% de los sujetos la identifican como actividad de flujo, la sensación de actuación automática duplica dicho porcentaje, el 30% afirma concentrarse con ellas y que establecen metas claras, y, el porcentaje de sujetos que la identifica en las demás características no llega al 10%. En este sentido, la mayoría de los autores no la considerarían como actividad de flujo ya sea por no producir un equilibrio entre habilidad y reto (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998; Rathunde, 1993; Sweinle et al., 2002, 2006, 2008) o por no producir concentración profunda y sensación agradable (Rodríguez, 2009; Autor, 2011).

En cambio, existen otras actividades como los pasatiempos matemáticos, aplicaciones informáticas, los exámenes y la comprensión de ideas o demostraciones que, aunque se han identificado como actividad de flujo por un porcentaje mucho menor de sujetos, para ellos sí constituyen auténticas actividades de flujo.

En definitiva, la resolución de problemas y aplicación de algoritmos son las actividades que con mayor frecuencia producen flujo en los sujetos (40% y 17% de los sujetos, respectivamente).

4.1.1. Influencia de la titulación

Mientras que las principales actividades de flujo de maestros e ingenieros se centran en la resolución de problemas, la realización de cálculos y aplicación de algoritmos, los matemáticos nombran otras actividades como el desarrollo de ideas propias o demostraciones y las aplicaciones informáticas. Una explicación a este resultado es que los sujetos sólo tienen en cuenta actividades matemáticas a las que se enfrentan diariamente.

Las diferencias entre colectivos de las principales actividades de flujo: resolución de problemas y aplicación de algoritmos. El porcentaje de ingenieros y maestros que afirman perder la noción del tiempo y aislarse de lo que sucede a su alrededor cuando resuelven problemas es ostensiblemente mayor que el de matemáticos (35 y 21% respectivamente), mientras que es

menor en el caso de establecimiento de metas claras (16 y 31%) y la sensación agradable (35 y 45%) (Figura 2).

En relación a la aplicación de algoritmos, el colectivo de matemáticos tiene un porcentaje mayor de sujetos que afirman concentrarse y tener una sensación de actuación sin esfuerzo que en el resto, sin embargo es precisamente en este colectivo donde están los porcentajes más bajos en pérdida de la noción del tiempo, aislamiento, equilibrio entre habilidad y reto y sensación agradable (Figura 2). En definitiva, para los matemáticos la aplicación de algoritmos sigue el mismo patrón que los cálculos para los maestros, es decir, en este colectivo no producen flujo.

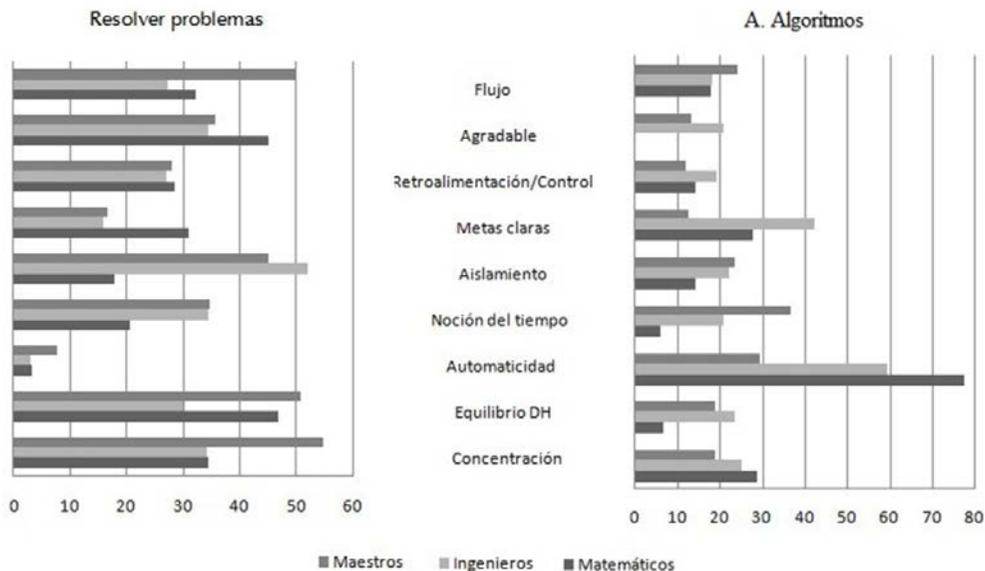


Figura 2. Diferencias en las principales actividades de flujo según la titulación

4.1.2. Influencia de la experiencia previa

Al preguntar a los sujetos de la muestra sobre su experiencia con las matemáticas hicieron referencia a dos aspectos: los éxitos logrados y el ambiente de aula en la que se ha generado el conocimiento. En este último sentido, aunque tener una percepción alta de habilidad suele estar relacionado con experiencias previas positivas, se encontraron sujetos con alta percepción de habilidad que afirman que su experiencia con las matemáticas es mala y sujetos con baja percepción de habilidad que afirman tener muy buenas experiencias. Pero, ¿existen diferencias en las actividades de flujo entre los sujetos con buenas y malas experiencias? Sólo los sujetos con muy buenas experiencias afirman fluir o estar concentrados mientras realizan exámenes. El porcentaje de sujetos con buenas o muy buenas experiencias que afirman sentir flujo estudiando o resolviendo problemas es

mayor que el de sujetos con malas experiencias. Por otra parte, no hay diferencias apreciables en el porcentaje de sujetos con buenas y malas experiencias que afirman perder la noción del tiempo y aislarse de lo que sucede a su alrededor con la aplicación de algoritmos. La utilización de aplicaciones informáticas es la única actividad en la que el porcentaje de sujetos con malas experiencias que fluyen con ella supera al de sujetos con buenas experiencias. Este dato confirma el resultado de Chan y Ahern (1999) sobre la reducción de la ansiedad que provocan los entornos multimedia. En definitiva, los estudiantes con malas experiencias prefieren actividades con pasos preestablecidos y la utilización de aplicaciones informáticas.

4.2. Resultados de la entrevista

Todos los entrevistados (estudiantes de Maestro de Primaria) identifican actividades de su vida diaria con las que sienten flujo: leer, hablar por teléfono, cocinar, tocar la guitarra, ir a la montaña, al cine y dibujar. Además, se comprobó que los sujetos escogidos para realizar la entrevista porque en su cuestionario identificaban al menos una actividad matemática de flujo, verdaderamente lo experimentaban con esas actividades, y los escogidos porque no identificaban ninguna actividad matemática, no lo experimentaban. Esto nos indica que contestaron con sinceridad y el cuestionario es válido para identificar actividades de flujo.

En este sentido, los que sienten flujo destacan la resolución de problemas no rutinarios como principal actividad de flujo, es decir, ponen de manifiesto la necesidad de que el problema plantee un reto y que sea alcanzable: si no hay desafío, no hay disfrute. Por ello, los ejercicios más rutinarios (aplicación de algoritmos y realización de cálculos), aunque les producen gran concentración, no obtienen una sensación agradable. En cambio, otras actividades como los pasatiempos matemáticos y dar clases particulares o explicar un contenido a sus compañeros, aunque algunos no las identificaron en el cuestionario, se reflejan como actividades de flujo ya que les producen concentración y sensación agradable.

Por otro lado, los sujetos que no experimentan flujo con actividades matemáticas afirman que necesitan concentrarse para llevarlas a cabo, pero que no les resulta agradable: demasiado esfuerzo que puede no ser recompensado.

Pero, ¿les ha ocurrido siempre? Uno de los sujetos afirma que desde pequeño le han costado demasiado, que siempre suspendía y no le gustan.

En contraste, otra estudiante que declara su gusto actual por el trabajo con materiales manipulativos, porque le facilita la comprensión y lo ve útil. Afirma que en primaria le gustaban las matemáticas y que con el tiempo se hacen más abstractas porque el profesor explica demasiado rápido, no anota todos los pasos... y se complica. Además, tiene poca confianza en sí misma,

por lo que no expone sus ideas a menos que las tenga muy claras y le cuesta preguntar en clase.

Es decir, la complejidad de la tarea, la falta de confianza en sus propias habilidades y los numerosos fracasos obtenidos con las matemáticas suponen un obstáculo para sentir flujo en matemáticas.

5. Aportaciones

El presente trabajo muestra personas que han tenido experiencias de flujo con actividades matemática, sin tener grandes habilidades matemáticas y sin gustarles, cuestión muy importante si se pretende introducirlas en el aula para mejorar la motivación en todo tipo de los estudiantes de matemáticas. Además, aporta datos sobre las principales características o indicadores para conocer si una persona siente flujo con una determinada actividad (concentración, pérdida de la noción del tiempo, aislamiento de lo que sucede alrededor y sensación agradable) por lo que proponemos definir y medir los estados de flujo a través de estas características.

En este sentido, el cuestionario presentado puede utilizarse, adaptándolo, para obtener datos sobre las actividades que promueven flujo con más frecuencia en un determinado grupo-clase de estudiantes.

Por otro lado, se recogen las principales actividades de flujo matemáticas identificadas por los estudiantes de la licenciatura de matemáticas, estudiantes de ingeniería y estudiantes de maestro de primaria que participan en el estudio. Como se ha visto, aunque la resolución de problemas es la actividad que más flujo produce, en general los tipos de actividades varían en función de la titulación y experiencia previa. No obstante, sería interesante analizar qué entienden los estudiantes por problemas, ya que lo que para un estudiante puede ser considerado como un problema para otro puede ser un mero ejercicio.

Estos resultados pueden ser utilizados para diseñar experiencias de aprendizaje que promuevan estados de flujo y, en consecuencia, desarrollar la motivación intrínseca.

References:

Autor (2011)

Ainley, M., Enger, L., y Kennedy, G. (2008). "The elusive experience of "flow": Qualitative and quantitative indicators". *International Journal of Educational Research*, 47, 109-121

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., 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).
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York: Plenum.
- Egbert, J. (2003). “A study of flow theory in the foreign language classroom”. *The modern Language Journal*, 87, 499-518.
- 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. (1998). “Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas”. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), 431-450.
- 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/~imgomez/almacen/pisa-motivar>.
- González-Cutre, D. (2008). *Motivación, creencias implícitas de habilidad, competencia percibida y flow disposicional en clases de educación física*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Almería, España.
- 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.
- Iso-Ahola, S.E., y St. Clair, B. (2000). “Toward a theory of exercise motivation”. *Quest*, 54, 131-147.
- 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 (Eds.), *Experiencia óptima: Estudios psicológicos del flujo en la conciencia* (pp. 151-169). Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Martin, J. J., y Cutler, K. (2002). “An exploratory study of flow and motivation in theater actors”. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14, 344-352.
- McLeod, D.B. (1989). “Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education”. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective* (pp. 245-259). New York: Springer-Verlang.

- Mohd, Y. (1994). "Camping attitudes to mathematics through problema solving". En J. P. Da Ponte y J. F. Matos (Eds.), *Proceeding of 18th Annual Meeting of International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME)*, Vol I, 401-409. Lisboa.
- 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. López (Eds.), *Handbook of Positive Psychology* (pp. 89-105). Oxford: Oxford University Press.
- Novak, T., y Hoffman, D. (1997, Julio). "Measuring the flow experience among web users". *Documento presentado en Interval Research Corporation*. Recuperado el día 18 de junio de 2010, de <http://www.whueb.com/whuebiz/emarketing/research/m031121/m031121c.pdf>.
- Pérez-Tyteca, P., y Castro, E. (2009). "Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento en alumnos universitarios". *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación. Monografía XII*, 273-282.
- Rathunde, K. (1993, Abril). "The motivational importance of extracurricular activities for adolescent development: Cultivating undivided attention". *Documento presentado en el Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Atlanta.
- Rathunde, K., y Csikszentmihalyi, M (2005). "Middle school students' motivation and quality of experience: A comparison of Montessori and traditional school environments". *American Journal of Education*, 111, 341-370.
- 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. (2006). "Striking the right balance: Students' motivation and affect in elementary mathematics". *The Journal of Educational Research*, 99 (5), 271-293.

- 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.
- Volet, S.E. (2001). “Understanding learning and motivation in context: A multi-dimensional and multi-level, cognitive-situative perspective”. En S.E. Volet y S. Järvelä (Eds), *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications* (pp 57-82) London, UK: Elsevier.
- Weiner, B. (1986). *An Attributional Theory of Motivation and Emotion*. Springer-Verlag, Nueva York.
- 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.
- Whalen, S.P. (1998). “Flow and the engagement of talent: Implications for secondary schooling”. *NASSP Bulletin*, 82, 22-37.
- Whalen, S.P., y Csikszentmihalyi, M. (1991). *Putting Activities Room*. Informe del Benton Center for Curriculum and Instruction, Universidad de Chicago. (No. de servicio de reproducción de documentos ERIC ED 338 381).
- 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 I. Cuestionario para identificar actividades de flujo

Este cuestionario está diseñado para analizar algunos aspectos sobre la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Te pedimos que lo leas con atención y te esfuerces por contestar todas las preguntas.

El equipo investigador.

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.

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

Anexo I. Cuestionario para identificar actividades de flujo.

¿Te gustan las matemáticas?	<input type="checkbox"/> Sí	No
En general, ¿cómo ha sido tu experiencia con ellas?		
Si tuvieras que ponerte una nota media, de 1 a 10, en matemáticas, ¿cuál sería?		

Gracias por tu colaboración.

Instrucciones del investigador a los sujetos:

En el cuestionario que se presenta hay 8 afirmaciones. Os agradezco que las leáis con atención y nombréis actividades matemáticas que os hayan proporcionado dicha experiencia en algún momento de vuestra vida escolar. Para facilitar este trabajo, pensad primero en actividades de vuestra vida cotidiana con las que os suceda.

Por otro lado, nos gustaría conocer algunos aspectos de vuestra experiencia durante el aprendizaje de las matemáticas.

Los datos proporcionados serán consultados únicamente por el equipo investigador. No obstante, podéis contestar de manera anónima si os sentís más cómodos.

Ante todo, quiero pedir os seriedad y sinceridad en las respuestas y os invito a preguntar en cualquier momento, si tenéis alguna duda.

Muchas gracias por vuestra colaboración.

Anexo II: Guión de la entrevista

A continuación te voy a leer unos ejemplos de experiencias que han vivido algunas personas (experiencias de flujo):

- A. Mi mente no deambula. No estoy pensando en alguna otra cosa. Estoy completamente implicado en lo que hago. Mi cuerpo se siente bien, parece que no oigo nada. Parezco estar aislado del mundo. Soy menos consciente de mí mismo y de mis problemas.
- B. Mi concentración es equivalente a la respiración. Nunca pienso en ella. Soy completamente inconsciente de lo que me rodea una vez que empiezo con ello. Creo que si sonara el teléfono, o el timbre, o la casa ardiera o sucediera algo similar, no los oiría. Cuando empiezo, estoy completamente alejado del mundo que me rodea. Una vez que paro, el mundo vuelve a existir para mí.
- C. Estoy tan implicado en lo que hago, que no me veo aislado de lo que estoy haciendo.
 - 1. ¿Has tenido alguna vez una experiencia similar?

2. ¿Y en tu aprendizaje de las matemáticas?
3. ¿qué características peculiares hace que te gusten?, ¿influye el método de plantearlo el profesor...?
(Los que no les gustan, afirman que dependiendo del profesor y del método de enseñanza. Una afirma que le gustan que sean divertidas, originales y que te hagan reflexionar... ¿me puedes poner un ejemplo concreto? Los dos chicos hablan de resolver problemas, ¿Con todos los problemas?)
4. - Si le ocurre ahora... ¿te ha ocurrido siempre?, ¿desde cuándo te ocurre?
- Si no le ocurre... ¿y en épocas anteriores?, ¿te ha ocurrido alguna vez?
5. ¿Tienes algún truco para concentrarte?, ¿algo que provoque que este estado se produzca?
6. Normalmente ¿estás solo o acompañado?, ¿alguna vez te pasa trabajando en grupo o con gente alrededor (si afirma ser cuando está solo)?
7. ¿Hay algo rutinario (no rutinario) que te lo provoque?

Otras actividades identificadas por los compañeros (Aclarar que no esperamos que nos digan que sí y que ni siquiera a nosotros nos ocurre con todas ellas): Aplicaciones informáticas, enseñanza, trabajo en grupo, cálculo mental, pasatiempos matemáticos, utilización de materiales, ejercicios rutinarios, operaciones, búsqueda de información