

**PUNTOS A TENER EN CUENTA AL EVALUAR  
EL CV DE UN MATEMÁTICO EN UNA  
INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZA INVESTIGACIÓN**

ADOLFO SÁNCHEZ VALENZUELA

Febrero de 2006

INTRODUCCIÓN

Este documento se ha generado principalmente a partir de la edición de diversos correos electrónicos escritos en los últimos siete u ocho años y cuyo tema ha sido precisamente las peculiaridades que hay, con respecto a otras disciplinas, en la evaluación de los matemáticos. Algunos pasajes enteros ya se han usado en documentos oficiales; desde respaldos de dictámenes emitidos en el SNI o en la Comisión Dictaminadora del IMATE-UNAM, hasta consideraciones para la evaluación de nuestros colegas en el CIMAT, incluyendo anexos que Víctor Pérez Abreu preparó desde que el CIMAT firmó su primer convenio de desempeño en el año 2000. Desde luego, yo no me hubiera aventurado a realizar esta edición si no hubiera sido porque amigos y colegas a quienes respeto mucho, me pidieron hacerlo. Sobre el tema se pueden decir muchas cosas y existen referencias importantes en las que se aborda el problema de manera muy seria; las hay no sólo en México, sino en el extranjero. Me vienen a la mente los artículos de José Antonio de la Peña, Jorge Ize, Luis Gorostiza, y de Carlos Prieto, entre otros. Pienso que entre más autores aportemos elementos sobre este particular, y contando con un poco de más tiempo, podríamos escribir un trabajo mucho muy digno que nos represente a todos los matemáticos mexicanos. En este momento lo que presento aquí debe verse como lo que digo que es: un mosaico de consideraciones personales en relación al tema que por diversos motivos escribí en respuesta a situaciones circunstanciales y que simplemente hoy lo he organizado en secciones cuyos títulos son recomendaciones para los evaluadores; lo que se detalla son direcciones que podrían orientar sus juicios. Lo abro al público en calidad de *primera versión* aunque para comprenderse mejor, debe leerse acompañado

Typeset by  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ - $\text{T}\text{E}\text{X}$

de otro documento que tiene que ver con las evaluaciones y cuyo título es “Lo bueno, lo malo y lo horrendo del SNI; una visita guiada por algunos rincones de la evaluación en el Área I”. Cualquier crítica, comentario o sugerencia será bien recibida y muy agradecida.

## 1. UBICAR EL RANGO DEL INVESTIGADOR A EVALUAR

A grandes rasgos, es importante saber que los criterios de evaluación y los juicios emitidos en las evaluaciones, dependen fuertemente del nivel, rango, edad profesional, categoría (o como quiera llamársele) del investigador que se evalúa. Básicamente uno se puede guiar con las categorías que emplea la UNAM para sus investigadores, pero fundamentalmente el punto a considerar es el tiempo que ha transcurrido desde que obtuvo su doctorado; equivalentemente, el tiempo que ha transcurrido desde que comenzó a trabajar como investigador; de ahí el término “edad profesional”:

- (a) Matemáticos jóvenes (típicamente, Asociados C); considero que son los que se encuentran a menos de seis o siete años de haberse doctorado.
- (b) Matemáticos en proceso de consolidación (típicamente, Titulares A); que se encuentran en el rango de más de seis o siete años de haberse doctorado y menos de doce, aproximadamente.
- (c) Matemáticos maduros (típicamente, Titulares B); por encima de 12 años de haberse doctorado y por debajo de entre 18 y 20.
- (d) Nuestros matemáticos mayores.

En todos los casos, la investigación matemática debe evaluarse sobre parámetros que reflejen las características del quehacer científico de esta disciplina.

## 2. MEDIR LA PRODUCTIVIDAD CON LAS ESCALAS Y CON LAS RESTRICCIONES ADECUADAS

En diversos escenarios de evaluación multidisciplinaria los matemáticos hemos sugerido como elementos de juicio en la evaluación de la productividad, la toma de promedios de artículos sobre períodos de seis a ocho años (cuando es posible hacerlos), cuando menos, para conseguir *una medida realista* de la productividad. Está claro que promedios sobre períodos así de amplios comienzan a tener sentido para investigadores que se encuentran a más de ocho años de haber obtenido el grado de doctor.

Los matemáticos jóvenes no tienen un tiempo suficientemente largo en la profesión como para poderles juzgar su desmepeño en términos de promedios

temporales adecuados. Un matemático joven puede llevar cuatro o cinco años laborando en una institución de investigación y encontrar en su lista de publicaciones uno o dos artículos publicados solamente. Sin embargo, si reporta artículos enviados, o trabajo en progreso, y las opiniones de los expertos en el tema respecto a sus informes de trabajo y/o respecto a los artículos que tiene sometidos son buenas, su evaluación debe considerarse MUY positiva.

En las comisiones dictaminadoras del IMATE y del SNI hemos visto pasar CV's de matemáticos jóvenes que a los cuatro años de haber recibido su primer nombramiento como investigadores no tenían más de un artículo y sin embargo, a los cinco años sus CV's registran el artículo publicado que ya tenían y tres o aún cuatro más aceptados; se trata típicamente de artículos con los resultados de algunos de los problemas sobre los que el investigador estuvo trabajando desde sus años como estudiante doctorado y que después de graduarse ha ido tratando de colocar en las revistas apropiadas. Pudo haber habido algún rechazo, todos sabemos cómo es esto y todos hemos aprendido de los artículos rechazados; todos hemos reescrito artículos a los que les fue observada alguna falla en algún arbitraje y los hemos resometido a otra revista. Pero básicamente es por esto que algunas aceptaciones se pueden acumular en un año dado. En resumen, no ver artículos publicados en cuatro años y de pronto ver en uno sólo, tres artículos aceptados no quiere decir que "el investigador finalmente se puso las pilas"; al contrario: más bien es una prueba irrefutable que "nunca ha dejado de tenerlas bien puestas desde que llegó." Dicho de otra forma, siempre hay que tener en cuenta que la producción de un joven matemático puede cambiar en sus primeros cinco o seis años de vida profesional de cero artículos publicados a cuatro o cinco en cuestión de unos cuantos meses.

Un joven en este supuesto muy bien pudo haber sido echado del SNI en tres años "por no haber tenido una producción significativa en el período" (*sic.*) al tratar de pasar del Nivel Candidato al Nivel I. Sin embargo, entraría directo al Nivel I al presentar tres artículos aceptados en un mismo año. En particular, esto lo que dice es que los criterios del SNI en la transición del Nivel C al Nivel I pueden ser particularmente injustos con los matemáticos. La forma en que típicamente se juzga y evalúa el trabajo matemático de nuestros colegas más jóvenes, padece muchas deficiencias y es susceptible de incurrir en juicios cargados de grandes deformaciones e imprecisiones por no tomar en cuenta nada que no sean 'números' o 'productos terminados'.

### 3. TOMAR EN CUENTA LOS TIEMPOS DE LA PRODUCCIÓN MATEMÁTICA

Es un hecho que las “ventanas” que prácticamente todas las instancias evaluadoras usan para juzgar la producción científica de sus académicos están graduadas en períodos de dos, tres o hasta cuatro años y estos plazos son particularmente inadecuados, muy poco objetivos y muy poco significativos para emitir un juicio respecto a un matemático. La principal razón es que los tiempos de preparación de artículos, de arbitraje y de publicación en muchas ramas de la matemática son precisamente del mismo orden de magnitud que la “graduación” con que está propuesta la “escala de medida”.

Estas escalas de dos, tres o cuatro años son quizá muy apropiadas en otras disciplinas; pero ciertamente no lo son para trabajos de investigación original en matemáticas. En particular, recuerdo cuánto se sorprendían mis colegas de comisiones dictaminadoras multidisciplinarias cuando les comentaba que es rarísimo en nuestra disciplina poder producir una tesis de nivel maestría publicable, o que es rarísimo que los estudiantes de doctorado puedan escribir un artículo antes de graduarse. En particular, se de buena fuente que durante la década de los 80, el Departamento de Matemáticas de Harvard University no permitía incluir en la tesis doctoral a defender, material alguno que ya hubiera sido publicado por el sustentante. Esto debe contrastarse fuertemente con las tesis doctorales que en otras disciplinas se integran directamente con los dos o tres (o los que sean) artículos que el doctorando publicó con su asesor y/o con el equipo de trabajo de su asesor, durante sus años de estudiante de posgrado.

La gestación de un trabajo de investigación original en matemáticas puede llevarse a cabo a lo largo de períodos de más o menos dos o tres años. De hecho, tres años es el tiempo que le lleva a un doctorando —*bajo la dirección de su asesor de tesis*— iniciar, desarrollar y concluir un trabajo de investigación original (ver más adelante las reflexiones acerca de la originalidad en matemáticas). Típicamente el trabajo de preparar el/los artículo/s emanados de la tesis doctoral toma un tiempo de entre seis y ocho meses que se cuentan después de haber defendido la tesis; normalmente no se trata de copiar y pegar lo que se ha escrito en la tesis (ver más adelante en §6 los comentarios sobre la depurada manera en que la matemática se somete para publicación). Lo normal entonces es que un estudiante de doctorado en matemáticas pueda ver publicados los primeros resultados de su tesis —lo que típicamente constituye su primer trabajo científico— después de dos o hasta tres años de haber recibido el grado de doctor.

Para explicar este hecho, también es preciso tener en cuenta que el tiempo para realizar un arbitraje de un artículo de matemáticas puede consumir muchos meses en virtud de que, idealmente, deben comprobarse todas las demostraciones de todos los resultados que en él aparecen; éstas, a su vez, se depuran tanto (en lógica y presentación) en los artículos, que, para realizar un arbitraje, puede ser necesario conducir un seminario entre varios investigadores y estudiantes. Típicamente los artículos de matemáticas requieren de períodos que van de seis meses a dos años en recibir una respuesta después de haber sido sometidos al proceso de arbitraje. Y desde luego, ya ni qué decir de los tiempos que muchas veces lleva hacer las enmiendas a la demostración de un teorema ante una aceptación condicionada. Para comprobar lo anterior, basta analizar las diferencias entre fechas de recepción y fechas de aprobación que son típicas en revistas de matemáticas; en especial, en aquellas de mayor prestigio.

Es por estas razones que la producción de artículos de los matemáticos debe ser juzgada en términos de promedios amplios de tiempo como lo expresamos en el primer párrafo del apartado 2.

Cuando es posible contar con promedios extendidos en lapsos de hasta diez años, por ejemplo, podemos comenzar a ver cierta regularidad. Digamos, por poner un ejemplo, que a un matemático X se le observa “una productividad de 0.75 artículos por año” (*sic.*) a 15 años de haberse doctorado. Esto significa que realmente cuenta con más de diez artículos. Si suponemos que los artículos son profundos, que están publicados en revistas de circulación internacional, con gran reconocimiento y aprecio en su área de especialidad, que además una parte de esta producción es de autoría única —como es el caso de muchos matemáticos— y que esta producción ha conseguido recoger un promedio de dos citas por artículo, repartidas en al menos la mitad de ellos, estamos entonces ante un caso con méritos suficientes como para considerarse entre las posibles promociones en el SNI de Nivel I a Nivel II. Hay otros elementos a tomar en cuenta antes de que la comisión dictaminadora promueva de nivel al investigador, pero este tipo de obra acumulada con la calidad que estamos suponiendo, por lo menos, sí forma una plataforma sólida para considerar su posible promoción. A manera de contraste, las variaciones o desviaciones que pueden observarse en la productividad de este mismo investigador hipotético, pueden llevarlo en un momento dado y por razones puramente circunstanciales de los tiempos en los que ocurren las evaluaciones, a ser echado del SNI porque en los últimos tres años sólo tiene un artículo publicado (que quizá ya lo había reportado como “aceptado” en su evaluación anterior) y la comisión dictaminadora que lo evalúa tiene por

criterio no considerar trabajos enviados ni trabajos en proceso.

#### 4. CUIDAR LA CALIDAD Y LA ORIGINALIDAD AL EVALUAR LA PRODUCTIVIDAD

Al hablar sobre la calidad y el impacto científico de la obra de un matemático es preciso entender primero que la productividad en matemáticas es sinónimo de originalidad en un sentido muy rígido: las revistas prestigiadas que observan un arbitraje riguroso y circulación internacional, en un 99% de los casos publican solamente teoremas nuevos con su correspondiente demostración. Es muy difícil poder publicar en una buena revista una demostración alternativa de un teorema conocido; la demostración tiene que ser sustancialmente más corta, más elocuente, y/o más profunda que cualquiera otra de las conocidas en el llamado ‘folklore-matemático’ y/o dar lugar a aplicaciones antes insospechadas.

Es muy importante tener en cuenta que los resultados de los matemáticos son, por lo regular, verdades prácticamente eternas; piénsese en la edad del Teorema de Pitágoras y compárese con la edad del llamado Modelo Estándar en la física. Por otra parte, no es posible publicar conjeturas, a no ser que se cuente con un gran renombre y con teoremas importantes, demostrados, que avalen la formulación precisa de una conjetura. Además, contar con una demostración sólida de un teorema nuevo muchas veces tampoco garantiza su publicación. Los árbitros consideran la relevancia del teorema, aún dentro de las más abstractas aplicaciones.

También hay que tener en cuenta que el trabajo de investigación de muchos matemáticos no está guiado por las “necesidades científicas del momento” sino por una auténtica sed de entender un problema legítimamente planteado en el terreno de la matemática, aunque prácticamente no haya nadie más en el mundo interesado en darle solución a dicho problema. Piénsese como caso muy extremo en el último teorema de Fermat, pero abundan los ejemplos de matemáticos que han desarrollado prácticamente por sí solos una estructura teórica, matemáticamente sólida, para la que en su momento quizá no haya sino unos cuantos investigadores en el mundo que tengan la capacidad de seguir y entender con toda la profundidad y precisión cabal los detalles de la misma. En muchos casos su importancia ha sido reconocida muy posteriormente; recuérdese el caso de Galois.

La determinación de la calidad de la obra de un matemático debe también juzgarse sobre una base mucho más amplia que la estrecha camisa de fuerza

que impone el criterio de las publicaciones con alto factor de impacto en la clasificación del SCI. Sobre las revistas hablamos más adelante, pero lo que sí es importante recomendar a nuestros colegas matemáticos es que, ante los ojos de evaluadores matemáticos serios, luce muchísimo mejor un CV con pocos artículos pero serios, profundos y colocados en las mejores revistas posibles para los temas de los que tratan, que tener muchos artículos de “tallachas” y distribuidos sobre revistas ubicadas en rangos de calidad marginal o de circulación limitada. Sin embargo, la calidad se estima fundamentalmente sobre la base de la profundidad y seriedad de los problemas abordados.

##### 5. VALORAR EL IMPACTO Y LAS CITAS EN UN CONTEXTO APROPIADO

Una vez hechas las consideraciones del apartado anterior, resulta claro que el número de citas que los matemáticos pueden recibir por su obra será considerablemente menor al que reciban los científicos que trabajan en problemas en los que mucha gente en el mundo está trabajando, al tiempo que insistimos en que la importancia o interés científico de un problema no necesariamente está determinado por el número de personas en el mundo que comparten ese interés. Si solamente hay tres o cuatro autores en el mundo que trabajan en un tema —un tema que, por muy especializado que resulte y por pocos seguidores que tenga, goce de evaluaciones, arbitrajes o revisiones que lo ubiquen en el terreno de la ciencia seria y bien hecha— y un trabajo de investigación es citado por precisamente este reducido grupo, el trabajo ha impactado donde debía impactar.

A diferencia de lo que sucede en otras disciplinas, el trabajo de un matemático gana aprecio y respeto entre los especialistas, estudiantes y miembros de la comunidad matemática en general, no por el número de artículos publicados, ni por el número de citas a sus artículos, sino por la profundidad con que ha tratado los problemas que ha abordado y la claridad y luz con que devuelve dichos problemas resueltos. Hay muchos ejemplos de matemáticos muy prestigiados con un número escaso de trabajos y que ciertamente se han ganado la reputación de la que gozan debido al mucho aprecio que la comunidad otorga a lo significativo de sus teoremas.

En matemáticas, desde luego, si un trabajo es citado, es un indicador positivo; sin embargo, no necesariamente es negativo el hecho de que un trabajo no haya sido citado. En general, en esta disciplina, un buen artículo es citado, en promedio, una vez (en toda su vida), mientras que un artículo excelente es citado, en promedio, tres veces en su vida. Además, las citas comienzan a aparecer, en promedio, después de varios años de aparecido el artículo.

En definitiva, no es tampoco el número de citas lo determinante, sino el aprecio que hay por el trabajo realizado y el impacto debe buscarse en los círculos hacia los que está dirigido; y hay que tener en cuenta que los públicos a quienes están dirigidos algunos trabajos muy especializados de matemáticas pueden ser sumamente reducidos. Ello no quiere decir que los trabajos de investigación carezcan de interés científico o que sean de bajo impacto; simplemente quiere decir que el número de expertos en el mundo en ese tema es reducido y ello puede deberse al grado de dificultad de los problemas mismos que se atacan, o al hecho de que se trata de un tema de investigación novedoso donde aún las grandes brechas y directrices principales están por descubrirse. Precisamente los temas novedosos y difíciles son los que pueden llevar —aún a los investigadores expertos— tiempos de gestación de varios años para producir un solo reporte técnico (y aquí habría que tenerse en cuenta que tal trabajo tampoco puede compararse con una tesis doctoral que supone la guía experta de quien sabe hacia donde conducir la investigación).

Aunque muchos de nuestros colegas de otras disciplinas (físicos sobre todo) pongan de ejemplo a Paul Erdős, cada vez que respondemos que los matemáticos no publicamos tanto como los físicos, muchos de nosotros sostenemos que, en los promedios, en un país como el nuestro, es prodigioso (si no es que milagroso) poder publicar dos artículos (colocados en las revistas que a los científicos de otras disciplinas les parecen respetables por estar en el SCI) cada tres años y conseguir, al cabo de unos diez años, más de tres citas en promedio para cada uno de ellos.

## 6. TENER SIEMPRE EN CUENTA LAS PECULIARIDADES DEL TRABAJO MATEMÁTICO

En comités evaluadores multidisciplinarios es muy importante sensibilizar a los miembros no matemáticos del comité respecto al quehacer matemático. Muchos de nosotros hemos invitado a matemáticos de otra parte del mundo, con la única intención de que nos expliquen lo que hicieron en su artículo X. Leyendo artículos, uno no aprende ni aporta conocimiento matemático de manera eficiente. En un artículo uno quita el andamio y la motivación y reporta la lógica cruda, pura y dura de los ‘bloody theorems’ inmediatamente después de donde dice “Proof”. Muchas veces, los “autores” (o debemos llamarlos “demostradores”?) de los teoremas se vuelven a ‘hacer bolas’ con algunos de los detalles técnicos de la demostración y/o olvidan algún ingrediente importante de su motivación original. Esas cosas, sólo se ven “en vivo” frente a un pizarrón y salen a la luz precisamente al preguntarles a los autores



los detalles, o al discutir con los expertos sobre lo que nunca queda plasmado en los libros o en los artículos. Creo que ese es el precio que pagamos los matemáticos por depurar hasta la casi-perfección las demostraciones: tener que entrevistarnos con los autores de los teoremas para que nos expliquen qué fue lo que hicieron y aprendamos y podamos seguir adelante. Esto es, desde mi punto de vista, radicalmente distinto a lo que sucede en otras ciencias; digamos, *las exactas*. Ahí, el contenido matemático de los artículos está comprometido a una realidad o a hechos experimentales. Los físicos, químicos, astrónomos, etc., siempre pueden publicar un ‘paper’ en el que las cosas no salieron, o por lo menos no salieron como se esperaban. Sus artículos siempre son “parte de un algo” (hay una teoría donde enmarcan sus explicaciones); los artículos de matemáticas son, muy esencialmente, demostraciones de teoremas y, como ya lo mencionamos antes, ninguna revista de matemáticas publica conjeturas, o demostraciones fallidas (a no ser que uno se encuentre en la selecta lista de galardonados Fields).

#### 7. CONSIDERAR LA CALIDAD DE LAS REVISTAS EN EL CONTEXTO ADECUADO

Respecto a la calidad de las revistas en las que se publica en matemáticas, cabe señalar que, precisamente por la constante apertura de nuevos campos de investigación, y por lo especializado, detallado y enfocado del interés científico en dichos campos, el número de revistas donde se pueden publicar los resultados de las nuevas investigaciones puede ser a veces muy amplio y a veces demasiado restrictivo. Hay muchas revistas especializadas de nueva creación con consejos editoriales de primerísima calidad internacional, y por lo reciente de su creación, no poder alcanzar aún un lugar en el índice de revistas difundido por el Science Citation Index. Por otro lado, a diferencia de lo que ocurre en otras ciencias, los congresos, simposia, talleres, etc. de matemáticas, aprovechan precisamente la convergencia de un número de expertos en un tema afín para producir en las memorias de dichos congresos un número de trabajos enlazados con un interés común. Es por ello que los artículos en este tipo de memorias tengan un alto grado de respetabilidad; los arbitrajes de estos trabajos son absolutamente estrictos y la profundidad y calidad de los artículos puede ser totalmente comparable al de las revistas de circulación periódica (*ie*, tienen las demostraciones de los resultados que se enuncian). Normalmente, en la primera página de los artículos de investigación en matemáticas que aparecen en las memorias de los congresos, simposia y talleres, se escribe la leyenda *this paper is in final form, and no*

*version of it will be submitted for publication elsewhere.* Estos artículos deben ser entonces considerados iguales a los aparecidos en revistas periódicas.

## 8. CONSIDERAR LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Curiosamente, el número de tesis doctorales dirigidas tampoco es un indicador incontrovertible de la capacidad o del impacto que un profesor o investigador tenga en la formación de recursos humanos. Debemos hacer notar que hay investigadores en la UNAM, no matemáticos y con nombramiento de Titular C, cuyo número de tesis doctorales dirigidas puede ser muy bajo; tan bajo como cero. Sin embargo, ello no significa que el dictamen para su nombramiento en esa categoría haya sido erróneo, ni significa tampoco que el investigador no esté formando recursos humanos de alto nivel. Para ello cabe citar el siguiente ejemplo real: en alguna ocasión estuvo en debate la promoción de un investigador a nivel III del SNI que no había dirigido tesis doctorales; sin embargo, había sido el promotor de importantes seminarios estudiantiles que por más de veinte años habían servido de plataforma para preparar los exámenes de candidatura al doctorado que la mayoría de sus participantes presentaron en las diversas instituciones del mundo a donde fueron a realizar sus estudios de doctorado. Y ante la insistencia del argumento de que no tenía alumnos doctorados, se contó entre los miembros de la comisión dictaminadora en cuestión, cuántos dictaminadores agradecían y reconocían la trascendencia que dicho seminario tuvo para ellos en particular. En una mesa de 10 personas, cuatro de los que estaban ahí habían recibido el impulso de ese seminario que básicamente ponía en la catapulta a los mejores estudiantes para continuar sus estudios en países desarrollados.

Por otro lado, cuando sí hay tesis dirigidas, ocurre lo mismo que en el juicio de los artículos publicados: que, ante los ojos de evaluadores matemáticos serios, luce muchísimo mejor un CV con pocas tesis dirigidas, pero mejor hechas, con temas mejor estructurados matemáticamente, que un CV con un gran número de tesis de dudosa calidad o sin mayor trascendencia; sobre todo si se trata de tesis doctorales. Una buena estimación de la calidad de una tesis doctoral sí la aporta el hecho de que dicha tesis haya podido ser publicada en una revista de buena reputación o haya merecido algún premio.

## 9. PARA DESPUÉS

Quedan aún muchas consideraciones que hacer y que estamos dejando fuera de este documento. Por ejemplo, cómo juzgar un artículo de matemáticas

(con teoremas y demostraciones) que ha quedado publicado en alguna revista de ciencias aplicadas en la que los índices de citación de los científicos que regularmente publican allí sí corresponden a otro orden de magnitud. Dejamos fuera también la valoración del trabajo matemático contenido en un artículo interdisciplinario. No hemos dicho nada tampoco con respecto a la formación de recursos humanos a través de cursos y otras actividades que no derivan en direcciones de tesis, y no abordamos el problema de cómo valorar las labores de difusión y divulgación científica en nuestra disciplina. Aún así, esperamos haber abierto la panorámica lo suficiente como para que se puedan tener en cuenta con claridad los aspectos más relevantes que hay que considerar al emitir un juicio sobre la investigación matemática.