

Historia de un sexenio

RESUMEN: Se examina el procedimiento de la evaluación de la actividad investigadora en España, llegando a la conclusión de que se sustituye la evaluación del contenido por la del continente. Con este procedimiento, la evaluación resultante no tiene relación con el impacto real de la actividad investigadora en el progreso cultural y científico del país. Por el contrario, se está forzando a la comunidad científica a sufragar a editoriales extranjeras con fondos y trabajo propios. La alternativa más sencilla es imitar el sistema de EEUU y Gran Bretaña, tal y como ha hecho Japón.

PALABRAS CLAVE: Evaluación, investigación, medida de la calidad, clasificación multicriterio

Mariano Vázquez Espí

Grupo de investigación en Arquitectura, Urbanismo y Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Madrid

Av. Juan de Herrera, 4. 28040 MADRID

MARIANO.VAZQUEZ.ESPI@UPM.ES

913366516

Mariano Vázquez Espí es doctor arquitecto y profesor titular de la Universidad Politécnica de Madrid, así como responsable de su Grupo de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Sostenibilidad. Actualmente es profesor visitante en el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería de la Universitat Politècnica de Catalunya en el que desarrolla diversos proyectos de investigación sobre tamaños estructurales.

Historia de un sexenio

1. Los orígenes

El modelo de evaluación de la actividad investigadora en España consiste en esencia en medir la calidad del continente (la revista, la editorial del libro, el organizador del congreso) y no la del contenido (el artículo, el libro o la conferencia, que es lo que interesa, en apariencia). Y tal parece que los tribunales amparan este proceder con la curiosa noción de la *discrecionalidad técnica* de la comisión juzgadora.¹ Ni siquiera en esto hemos imitado bien el modelo anglosajón. «Los japoneses son perfectísimos imitadores» me advertía mi padre (trabajó para ellos). Y, efectivamente, los japoneses sí que lo han hecho bien: valoran lo publicado en japonés, en revistas en japonés, y accesibles a la sociedad japonesa: ¡exactamente como hacen los gringos y los británicos con el inglés!

En concreto, todo empieza en 1989, con el Real Decreto 1086/1989 de «retribuciones del profesorado»: ante un poder adquisitivo menguante, se ofrece la posibilidad *voluntaria* de obtener un *complemento retributivo* sometiendo a evaluación la actividad investigadora en sucesivos tramos de seis años (los *sexenios*).

Quienes estábamos en la universidad vocacionalmente y sin ambiciones monetarias nos desentendimos del asunto y seguimos a lo nuestro.

Pero, en decretos y órdenes posteriores, la posesión de uno, dos o más sexenios comenzó a ser condición para realizar labores para las que hasta ahora sólo se exigía pertenecer a un cuerpo funcional o simplemente ser doctor: tribunales, comisiones, responsables de grupos de investigación, etc, pasaron a nutrirse de funcionarios “sexeniados”.

Y el número de los sexenios incluso se utilizó como listón variable en el tiempo: que había demasiados profesores con un sexenio (y que podían ser miembros de comisiones habilitadoras), pues para la acreditación pediremos dos, o tres, . . . Finalmente, lo que sigue siendo un complemento retributivo se ha incorporado como índice de calidad del funcionario en cuestión.

Toda esta grotesca trama de sustituir un concurso-oposición público como medio de acceso a distintas funciones por un procedimiento documental *privado*, en el que no hay el más mínimo contacto personal entre el juzgador y el juzgado, debiera haber sido denunciado en los tribunales por sindicatos, asociaciones de funcionarios, y demás corporaciones interesadas, por varias razones. La más evidente, la conculcación de derechos adquiridos por los que ya eran funcionarios y que voluntariamente no quisieron siquiera acudir a las convocatorias de evaluación. Este es tema para sociólogos, juristas, etc, y, sin negar su interés, no me voy de a ocupar de él.

Me centraré en un tema mucho más acotado: ¿el procedimiento diseñado para la evaluación científica del sexenio es correcto? Es decir, ¿se trata de un procedimiento que evalúa positivamente aquello que se dice querer evaluar?

2. La normativa aplicable

El procedimiento reglado en vigor está descrito en distintas Órdenes y Resoluciones: Orden Ministerial de 2 de diciembre de 1994 (OM1994), modificada por la Orden de 16 de noviembre de 2000; Resoluciones de la Presidencia de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora de 18 de noviembre de 2009 (R2009) y de 23 noviembre de 2010.

En OM1994 art. 7.2a se dice literalmente: «Se valorará la contribución al progreso del conocimiento, la innovación y creatividad de las aportaciones incluidas en el currículum vitae abreviado, considerando la situación general de la ciencia en España y las circunstancias de la investigación española en la disciplina correspondiente a cada evaluado y en el período a que corresponda la evaluación.». Todavía en R2009 se cita como primer criterio: «Las aportaciones sólo serán valorables si significan progreso real del conocimiento.»

Sin embargo, en la letra pequeña, enseguida la atención pasa del contenido al continente: que si revistas indexadas por el *Journal Citation Report* (JCR), que si editoriales de prestigio (pero no se dice como se mide éste), etc.

El conflicto está servido. La propia Comisión evaluadora asume «que aparecer en dichos índices [internacionales, tipo JCR] es garantía para que los contenidos publicados en esa revista tengan suficiente calidad. Más complicado resulta determinar cuándo existe una garantía de calidad en un medio de difusión que no aparece en índices internacionales. [...] En todo caso, los criterios anteriores sobre los medios en los que las investigaciones han sido publicadas podrán ser sustituidos, en beneficio del solicitante, por las citas que las aportaciones individuales hayan recibido directamente.» Y más tarde añade, «aunque los requerimientos mínimos que se exponen para obtener una evaluación positiva tratan de reglar lo más posible la evaluación, su aplicación no tiene carácter absoluto, ya que ha de ser modulada en función

¹DRAE: **discrecional**. || 2. Al antojo o voluntad de uno, sin tasa ni limitación. Es natural, tienen que defender su propia arbitrariedad, como no se le escapa al observador atento de las vicisitudes judiciales.

de las circunstancias de cada disciplina, tal como se prevé en la Orden de 2 de diciembre de 1994. La modulación de estos mínimos, en cada caso particular, corresponde a los comités de expertos y, en última instancia, a la CNEAI. En el mismo sentido puede ocurrir que, el campo de evaluación al que debe adscribirse una determinada solicitud, no esté unívocamente determinado.»

Como se ve, la propia Comisión ha matizado mucho su primera afirmación (la calidad del continente garantiza la calidad del contenido), pero como veremos esos matices no son tenidos en cuenta en la práctica

La opinión más frecuente entre los afectados negativamente por este procedimiento puede resumirse en que si bien el procedimiento parece funcionar bien en las ciencias “duras”, no es el caso en las de carácter artístico (arquitectura, por ejemplo) o en las de carácter local (derecho o urbanismo, por ejemplo). A mi juicio, esta opinión no se compadece con los datos más básicos: hay abogados, arquitectos y urbanistas con sexenios en muy diversas áreas de conocimiento. La tesis que defenderé va también contra esa opinión: el procedimiento tampoco funciona en áreas técnicas consideradas “duras”, como la mía propia, la *mecánica de medios continuos y teoría de estructuras*.

Aquellos otros afectados positivamente suelen decir que el procedimiento funciona estupendamente, pero en este caso su opinión no puede aportarnos información alguna, salvo como constatación del procedimiento real: si publicas en revistas *JCR* efectivamente te dan el sexenio (eso sí, con independencia de la importancia de lo publicado para el progreso del conocimiento, como veremos).

Una buena parte de las justificaciones del procedimiento descritas en las órdenes y resoluciones citadas pueden considerarse *científicas* en el sentido de que son refutables. Así, la afirmación de que «aparecer en dichos índices es garantía para que los contenidos publicados en esa revista tengan suficiente calidad» puede refutarse sin más que presentar un caso en que sea falsa, entendiéndolo por *calidad* la reiteradamente mencionada «contribución al progreso del conocimiento, la innovación y creatividad». La historia de mi propio sexenio aporta diversos casos que refutan las principales justificaciones antedichas.

3. 18 años de investigación y un sexenio reconocido

En 2003 y 2008 solicité la evaluación de dos y un tramo, respectivamente. Los datos más sobresalientes de las aportaciones presentadas se muestran en el CUADRO 1, un resumen agregado de los mismos en el CUADRO 2, y la referencia bibliográfica completa en el CUADRO 3. Recibí evaluación positiva en el segundo de ellos, 1993–1998.

Un rápido vistazo al CUADRO 2 dejará claro el conflicto: las aportaciones más citadas y con mayores referencias en la *web* son las de los dos tramos *no reconocidos*; por el contrario, las aportaciones del tramo reconocido han recibido dos solitarias citas en total. ¿Cuál es la razón de tamaña discrepancia? El tramo reconocido cuenta con tres publicaciones *JCR* contra ninguna de los otros dos. Para que no haya dudas, la justificación literal del 4,4 obtenido en el tercer tramo es «Medio de difusión de repercusión insuficiente» aplicado a cuatro de las cinco aportaciones. Tal parece que la Comisión Asesora correspondiente ignoró todos los matices mencionados, sustituyendo sin más el valor del contenido por el del continente. A mi entender debiera bastar con este cuadro para zanjar este interminable debate: no sé si mi actividad investigadora se ha hecho acreedora de un sexenio, pero si es que sí, el tramo a reconocer habría de ser el tercero no el segundo (de otro modo, si mi segundo tramo merece una evaluación positiva, debería tener ya tres sexenios).

Pero merece la pena descender a los detalles por lo que tienen de ilustrativo. En el CUADRO 1 se da similar información pero desglosada para cada aportación. La definición técnica de los distintos items analizados puede consultarse en VÁZQUEZ (2009).

El tercer tramo es el mejor analizado, entre otras cosas por tratarse de trabajos con versiones digitales en la *web*. La evaluación daba un 6 a la cuarta aportación (un artículo en la conocida revista *Informes de la Construcción* del CSIC) y un cuatro a todas las demás («difusión insuficiente»). En el cuadro ya se ve que tal puntuación nada tiene que ver con el impacto real de cada uno de los trabajos. Dejando aparte la aportación 5, la aportación 4 *no es la mejor* en ninguno de los siete criterios cuantificados. Y tampoco resulta la mejor cuando se emplea una clasificación multicriterio con dos o tres de ellos.

En un recurso de alzada contra la resolución de la CNEAI (VÁZQUEZ, 2009) decía que «el más simple examen del cuadro 1 muestra que las aclaraciones [de la CNEAI sobre el procedimiento de evaluación] no parecen haberse tenido en cuenta en el caso del recurrente. El que suscribe puede entender que diversas circunstancias (falta de personal, desproporción entre el número de solicitudes a evaluar y el número de evaluadores, etc.) puedan justificar que la CNEAI utilice procedimientos abreviados, casi algorítmicos [...], en la evaluación ordinaria de cada solicitud; pero espera que, precisamente, este recurso de alzada sea **la oportunidad de aplicar [...] los matices contenidos en la normativa aplicable para la evaluación de la actividad investigadora.**» El recurso fue desestimado.

Al examinar este tercer tramo puede verse lo complejo que resulta la elección sensata de los criterios de valoración. Aunque se haya convertido en costumbre asociar la repercusión o importancia de un trabajo al número de otros autores que lo citan, lo cierto es que el número de citas sólo indica la repercusión del trabajo en cuestión en la comunidad

científica *que escribe*. Pero cualquier investigador sabe, por experiencia propia, como la *simple lectura* de un trabajo puede tener una repercusión importante sobre su investigación futura, lo cite o no en sus propios trabajos. Este tipo de repercusión *no se mide* ni siquiera contabilizando citas; para la *sociedad en su conjunto* —que incluye a las comunidades científicas, escriban o no— puede que este tipo de repercusión sea más importante que aquella otra medida por el número de citas. A medir esta repercusión apuntan, aunque de manera imperfecta, los criterios **B**, **C**, **D**, **E** o **F** del cuadro 1. Por último, no debe olvidarse que algunos trabajos se citan para criticarlos o para ilustrar líneas de investigación que acaban en fracasos —de los que se puede aprender, sin embargo.

A este respecto debe examinarse en detalle las aportaciones 1, 2 y 3 del tercer tramo. Puesto que fueron publicadas en el mismo medio, la difusión de éste no hace diferencia. Se ve claramente que el número de citas (los que escriben) poca relación tiene con las descargas (los que leen) o con las referencias principales en *Google* (los que divulgan). En definitiva, medir el impacto cultural de un trabajo científico es un tema complejo que, en nuestro país, pretende despacharse con un simple algoritmo contable que no hace lo primero que habría que hacer: *leer el trabajo de marras*².

Incluso aceptando que no haya que leer las aportaciones de un investigador a la hora de evaluar su «contribución al progreso del conocimiento, la innovación y creatividad» (¡lo que ya es mucho!), vivimos en el siglo XXI y desde el XIX se conocen algoritmos capaces de lidiar con múltiples criterios y de puntuar en consecuencia (véase para los detalles HERNÁNDEZ Y VÁZQUEZ, 2010). Considerando las 15 aportaciones a la vez y distintos conjuntos de criterios he llegado a encontrar dos posibles puntuaciones (con la condición de que la puntuación global para el segundo tramo fuera superior a seis, es decir, concordante con el hecho de que ese tramo fue reconocido). Como puede verse, en ambos casos, los otros dos tramos también superan ese listón; no sólo eso, el segundo tramo *nunca* es el que alcanza mayor puntuación. La clasificación multicriterio de las aportaciones viene a concluir que, se mire como se mire, los tres tramos son esencialmente equivalentes en cuanto a calidad.

4. Las miserias de las revistas indexadas

La aritmética es sólo un conjunto de trucos para pensar con claridad (aunque, me temo, no es exactamente eso lo que se acaba aprendiendo en nuestras universidades), pero resulta inútil para describir las contingencias del mundo real. Para esto último no queda otra que recurrir al relato. En este caso a la ‘verdadera’ historia de las aportaciones 2, 3 y 4 de mi segundo tramo, aquellas que según la hipótesis expuesta fueron determinantes de su evaluación positiva.

Nada más leer mi tesis doctoral, envié para su posible publicación un artículo sobre la misma al *Journal of Structural Engineering*. Pusé especial cuidado en detallar las dificultades que había identificado al aplicar el algoritmo del recocido simulado al diseño de estructuras, de modo que otros investigadores pudieran aprovechar su experiencia. El comité editorial rechazó su publicación; los revisores, en sus comentarios, argumentaban que las opiniones sobre el algoritmo estaban divididas en la literatura —sin prestar mucha atención a los resultados presentados—, que el texto era excesivamente detallado (*lengthy*), etc.

Con la ingenuidad propia del recién llegado, con la ilusión de quien había recibido todo tipo de parabienes del tribunal de la tesis, y con deseo de *venganza intelectual*, en los meses siguientes me dediqué a “pescar” artículos en revistas como *Journal of Structural Engineering* o de similar impacto *JCR*, sobre cuyos resultados poder aplicar el algoritmo que la mencionada revista declinó publicar. No tuve que esperar mucho: hasta en cuatro ocasiones encontré sin mucho esfuerzo artículos publicados con resultados que podían superarse significativamente con mi propio algoritmo (cuando no contenían errores groseros, a pesar de tratarse de trabajos *revisados* con el supuestamente eficaz *peer-review method*). La disciplina en cuestión, la optimización de diseño de estructuras bajo un único criterio, es como correr los cien metros lisos: quien corre más rápido se lleva la medalla. Así las cosas, los comités editoriales de las revistas a las que envié mis críticas (*discussions*), no tuvieron más remedio que aceptar sucesivamente su publicación sin pega alguna.

Sospecho que para evitar ese *goteo* de discusiones críticas de artículos *revisados y aceptados*³, que tenía visos de convertirse en *chorreo*, dos de las revistas implicadas, ambas de la misma división de la *American Society of Civil Engineers (ASCE)*, se anticiparon, mandándome artículos recibidos para su revisión, y convirtiéndome *de facto* en *reviewer* de las mismas. Llevado por la misma ingenuidad citada y por pura curiosidad intelectual, acepté de buen grado esas encomiendas, continuando como *reviewer* del *Journal of Structural Engineering* hasta 2001.

Pero como quiera que con la experiencia aumenta la sabiduría, aquel año acabé por convencerme de que estaba trabajando de balde para una asociación extranjera, en este caso *ASCE*. En efecto, el tiempo dedicado a la revisión de artículos redundaba en beneficio de las revistas, que contaban así con mano de obra gratuita. Además tales revistas se benefician también de las suscripciones de decenas de departamentos universitarios españoles, que las requieren para facilitar la publicación de los trabajos de sus profesores en las mismas, como manera segura de ver reconocida su

²El argumento (fácil) de que tal cosa requeriría muchas horas de personal parece, en la coyuntura económica actual, fuera de lugar. ¿Qué mejor terreno que leer y evaluar trabajos científicos para la tan traída «sociedad del conocimiento»?

³Y que según la normativa española tienen por tanto la *calidad garantizada*.

actividad investigadora (según los criterios de la CNEAI, claro).⁴ En fin, me di cuenta del círculo vicioso del que me había convertido en engranaje.

Estoy agradecido a la universidad pública española, que me albergó en sus aulas como alumno primero, como docente después. Así que una vez que caí del guindo, vi que la mejor forma de devolver la inversión de la sociedad española en mi formación, consistía en contribuir al progreso científico de esa misma sociedad y, en consecuencia, dedicarle todo mi tiempo, lo que me llevó a declinar las nuevas revisiones propuestas por aquellas revistas, así como, cumplida mi *venganza*, concentrarme en otras líneas de investigación, de interés más general⁵.

Cabe señalar una paradoja de mis decisiones: si hubiera declinado ser revisor para las mencionadas revistas, y hubiera seguido *matando el tiempo* publicando *discussions* (que sólo pueden ser de interés para un reducido grupo de especialistas, los cuales en ocasiones las ignoran completamente⁶, recuérdese el CUADRO 1), probablemente no hubiera tenido el menor problema en ver reconocidos sucesivos tramos con el único indicio de la relevancia del medio empleado, no del valor de mi investigación personal, y la presente comunicación no hubiera visto nunca la luz.

Debe quedar claro que esas tres aportaciones en revistas *JCR*, en total seis páginas en inglés, fueron fruto del proceso arriba descrito y, como puede comprenderse, y sin menoscabo de su calidad o rigor, constituyen una parte marginal de mi *curriculum* investigador. No me corresponde a mí juzgar si mi labor es ‘positiva’ o ‘negativa’, pero sé a ciencia cierta que *soy el mismo* en todas las líneas en las que ha trabajado y realizado aportaciones, habiendo sido guiado por los mismos afanes de rigor intelectual y contribución al progreso cultural y científico. Pueden entender que, de seguir así la cosa, acabe por desentenderme de estos procedimientos que como mucho pueden calificarse de aleatorios, si es que no son supersticiosos o descaradamente corruptos.

5. Conclusion

Queda dicho lo fundamental para la demostración de la tesis enunciada, aunque ya se comprende que las ramificaciones de este importante asunto son muy diversas. Todo lo dicho son hechos documentados que, de ser inciertos, pueden refutarse por quien tenga interés en hacerlo, única condición del trabajo científico que exigiría alguien tan poco sospechoso de radicalismo como KARL POPPER.

Referencias

AGUSTÍN HERNÁNDEZ AJA Y MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ

2010 “Clasificación multicriterio: una regla simple para tratar problemas complejos”, *sustentabilidad(es)*, nº 2, pp. 192-209.

MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ

2009 [RECURSO DE ALZADA ante la SECRETARÍA GENERAL DE UNIVERSIDADES](#). Registro General del Ministerio de Educación, entrada número 200900100050094, del 23 de julio de 2009.

⁴Con este modelo donamos ‘generosamente’ recursos a los países sede de las revistas *JCR* —principalmente EEUU y Gran Bretaña— en forma de suscripciones (medio millón de euros se gasta en revistas la UPM cada año), trabajo gratuito como *reviewers* de nuestros profesores, etc. No es de extrañar por tanto que la cultura científica de nuestro país no se corresponda con su posición monetaria en el *ranking* mundial.

⁵Como puede comprobarse en el CUADRO 1, o en el hecho de que nunca me han invitado a dar una conferencia sobre optimización de estructuras, mientras que me han invitado decenas de veces a disertar sobre otros temas.

⁶Debe notarse que el acopio de datos difícilmente puede realizarse algorítmicamente, y que por tanto lleva su tiempo. Cómo se hace ese *data mining* puede ilustrar la dificultad de la tarea y lo poco sólidos que son los índices *JCR* y similares. En el caso de la aportación 3 del segundo tramo, *Google Scholar*, utilizando el título del artículo y mis dos apellidos como términos de búsqueda, da como primer resultado 33 presuntas citas. Pude consultar y cotejar 23 de esos 33 artículos y comprobé que en todos ellos se citaba el artículo original (con el mismo título) y no mi crítica que, tal parece, ha sido sistemáticamente ignorada por la comunidad científica de la disciplina, la optimización de estructuras mecánicas. Y no se trataba de una crítica menor precisamente: ¡los autores, en uno de los casos, dejaban fuera del espacio de búsqueda a la solución óptima para el problema planteado, al aplicar la ‘mejora’ propuesta! Otro hecho significativo es el siguiente: tres de esos veintitrés trabajos aparecen firmados por uno o ambos de los autores del artículo original por mí criticado, pero sólo citaban su propio trabajo, y no consideraron conveniente hacer mención del mío, véase por ejemplo *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, v13, pp. 247–254, 1998; o *Smart Materials and Structures*, v14, pp. 1250, 2005. En todo caso, 23 sobre 33 parece una muestra suficiente, aunque, quien sabe, quizá en la decena restante haya citas de esta aportación 3, aunque parece improbable.

CUADRO 1: INDICIOS DE CALIDAD DE LAS APORTACIONES

tramo 1987–1992						
Aportación (v. cuadro 3, p.9)	1	2	3	4	5	
Año de publicación	1987	1987	1988	1991	1990	
Páginas	21	3	11	14	9	
A: Citas conocidas	0	2	2	3	2	
D: Ref. principales en Google	3	5	6	3	4	
G: Aportación JCR	No	NA	NA	NA	NA	
Puntuación CNEAI (hipótesis)	(6)	(6)	(4)	(4)	(4)	(4,8)
CM con AyG	5	6	6	7	6	7
CM con ADyG	4	6	7	8	5	6

Datos del 18–2–2011.

tramo 1993–1998 (sexenio reconocido)						
Aportación (v. cuadro 3, p.9)	1	2	3	4	5	
Año de publicación	1995	1997	1997	1998	1997	
Páginas	20	2	2	2	5	
A: Citas conocidas	0	1	0	1	0	
D: Ref. principales en Google	2	6	3	6	0	
G: Aportación JCR	No	Sí	Sí	Sí	NA	
Puntuación CNEAI (hipótesis)	(6)	(7)	(7)	(7)	(4)	(6,2)
CM con AyG	5	8	7	8	5	6,6
CM con ADyG	3	10	9	10	2	6,8

Datos del 15–6–2009.

tramo 1999–2004						
Aportación (v. cuadro 3, p.9)	1	2	3	4	5	
Año de publicación	1999	1999	2000	2001	2003	
Páginas	(11)	(30)	(23)	14	14	
A: Citas conocidas	2	3	6	2	0	
B: Ediciones espontáneas	6	1	2	0	0	
C: Google Page Rank	3	4	3	3	SD	
D: Ref. principales en Google	50	28	35	15	SD	
E: Descargas	7098	87218	34837	13777	SD	
F: Descargas al año sig.	733	6674	1860	1533	SD	
G: Aportación JCR	No	No	No	No	No	
Puntuación CNEAI (CA 06.3)	4	4	4	6	4	5,2
CM con AyG	6	7	8	6	5	6,4
CM con ADyG	10	9	10	8	2	7,8

Datos del 30–11–2008.

SD: sin datos; NA: no aplicable.

CUADRO 2: COMPARACIÓN GLOBAL DE LAS TRES SOLICITUDES

Tramo	1987–1992	1993–1998	1999–2004
Páginas totales	58	31	92
Puntuación CNEAI	< 6 (4,8?)	\geq 6 (6,2?)	4,4
\mathcal{A}: Citas conocidas	9	2	13
\mathcal{D}: Ref. principales en Google	21	17	128
\mathcal{G}: Aportaciones <i>JCR</i>	0	3	0

CUADRO 3: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PRINCIPALES

(Se usan las referencias autor/año tal y como figuran en el curriculum completo de la solicitud)

Aportaciones del tramo 1987–1992

- 1.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Una lectura insólita de la norma EH* —*Informes de la Construcción* vol.39, n° 391, pp. 49–70, **1987**
- 2.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ «*Barro y cemento: dos tecnologías conexas*» —*La tierra, material de construcción*. Madrid: Instituto Eduardo Torroja (CSIC), pp. 73–76, **1987**
- 3.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Siete malentendidos alrededor de la arquitectura vernácula* —*II Encuentro de trabajo sobre la tierra como material de construcción*. Soria: Centro de Investigación de Técnicas y de Materiales Autóctonos y de Construcciones Experimentales, pp. 199–210, **1988**
- 4.- ELOY ALGORRI GARCÍA Y MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ «*Rehabilitación del Castillo de Toral de los Guzmanes, León*» —*Restauración y conservación de Monumentos*. Madrid: Ministerio de Cultura, pp. 149–163, **1991**
- 5.- CARLOS OLMEDO ROJAS Y MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Enseñanza de la teoría de estructuras con imágenes electrónicas* —*Actas del II Congreso de Expresión Gráfica Arquitectónica*. Madrid: ETS de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid, pp. 123–132, **1990**

Aportaciones del tramo 1993–1998

- 1.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Un nuevo algoritmo para la optimización de estructuras: el recocido simulado* —*Informes de la Construcción* vol.46, n° 436, pp. 49–69, **1995**
- 2.- C. VÁZQUEZ-ESPÍ AND M. VÁZQUEZ-ESPÍ *Sizing, Shape, and Topology Design Optimization of Trusses Using Genetic Algorithm* —*discussion* —*Journal of Structural Engineering* vol.123, pp. 375–376, **1997c**
- 3.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Fuzzy Controlled Genetic Algorithm Search for Shape Optimization* —*discussion* —*Journal of Computing in Civil Engineering* vol.11, pp. 213–214, **1997e**
- 4.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Genetic Algorithms-Based Methodologies for Design Optimization of Trusses* —*discussion* —*Journal of Structural Engineering* vol.124 pp. 979–980, **1998b**
- 5.- MARIANO VAZQUEZ «*The Role of the Inhabitants in Ecological Approaches to Architecture*» —*Village Wisdom* —*Future Cities*. Oakland: Ecocity Builders, pp. 170–174, **1997**

Aportaciones del tramo 1999–2004

- 1.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Ciudades sostenibles* —*Boletín CF+S*, n° 8, **1999**. (2ª ed. en *Textos sobre sostenibilidad I*, Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 59–72, 2004.)
- 2.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Una brevísima historia de la arquitectura solar* —*Boletín CF+S*, n° 9, **1999a**.
- 3.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Arquitectura, economía y ecología* —*Boletín CF+S*, n° 14, **2000b**.
- 4.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Construcción e impacto sobre el ambiente: el caso de la tierra y otros materiales* —*Informes de la Construcción* vol.52, n° 471, pp. 29–43, **2001**. (2ª ed., *Boletín CF+S*, n° 20, 2002.; 3ª ed., *Gea*, n° 40, 2002)
- 5.- MARIANO VÁZQUEZ ESPÍ *Construcciones utópicas: tres tesis y una regla práctica* —*Polis*, vol.2, n° 6, pp. 203–217, **2003c**.