

## Investigación posdoctoral en Inglaterra y Japón: experiencia personal, consejos, información.

Alberto Castro Muñiz. Instituto Nacional del Carbón, Oviedo

En julio de 2009 defendí mi tesis doctoral en la Universidad de Oviedo, la cual realicé en el Instituto Nacional del Carbón bajo la dirección de los investigadores del CSIC Amelia Martínez Alonso y Juan Manuel Díez Tascón. La tesis se basó en la preparación de fibras de carbono porosas a partir de una fibra polimérica. Aprovechando que mi beca me permitía realizar estancias cortas en centros diferentes, estuve en dos ocasiones en la Universidad de Shinshu<sup>[1]</sup>, Japón, bajo la dirección de los profesores Yong Jung Kim y Morinobu Endo intentando aplicar mis materiales como electrodos de baterías de ion-litio. Estas dos estancias no resultaron muy productivas en cuanto a publicaciones por distintas razones, pero sí me valieron para saber que podía defenderme en un país extranjero y que quería hacer una estancia posdoctoral.

Cuando estaba terminando la tesis, supe de una posición en una empresa inglesa, MAST Carbon International, que se dedicaba a la preparación de carbones activados a partir de polímeros. Era una empresa pequeña, pero su director, el Profesor Steve Tennison, tenía muchos contactos con multitud de universidades y empresas no solo en Inglaterra, sino también en el resto de Europa<sup>[2]</sup> y del mundo. Hice una maleta pequeña y me fui a hacer una entrevista. Gracias a que ya contaba con experiencia en la utilización de polímeros como precursores de materiales porosos, me cogieron, así que el mes siguiente tuve que hacer una maleta un poco más grande y me mudé a Guildford, una pequeña población a 50 kilómetros al suroeste de Londres, donde viví durante un año y medio.

A lo largo de mi estancia en Inglaterra tuve la suerte de trabajar en varios proyectos nacionales (adsorción de compuestos orgánicos volátiles, captura de CO<sub>2</sub>) y europeos (inmovilización de proteínas en materiales porosos<sup>[3]</sup>, súpercondensadores para automoción<sup>[4]</sup>), lo que me valió para tomar contacto con gente de muchos sitios y ramas de la ciencia diferentes. Sin embargo, el trabajo de investigación en una empresa pequeña como MAST Carbon está muy limitado, siendo muy diferente a lo que se puede encontrar en una universidad o centro de investigación, tanto en medios como a nivel personal. Aprendí a hacer lo que podía con lo poco de que disponía. Y también aprendí a apreciar una buena pinta de *Real Ale* en algún antiguo pub perdido en algún antiguo pueblo con un antiguo castillo (en Inglaterra todo tiene que tener varios siglos de tradición).

Al ver que esta estancia posdoctoral no me llenaba del todo, decidí irme de Inglaterra. A principios de 2011 me concedieron una beca posdoctoral Clarín del Principado de Asturias para irme casi dos años al *Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials*, de la *Universidad de Tohoku*, en Sendai, Japón. Sendai se encuentra al noreste (*Tohoku* significa literalmente *Noreste*) de Japón, a 100 kilómetros al norte de Fukushima. Una semana antes del terremoto y accidente nuclear por todos conocido (11 de marzo de 2011), le comuniqué a mi jefe que en unos meses iba a dejar la empresa. Tal era mi empeño por empezar algo diferente que, a pesar de las preocupaciones de mi familia y amigos, volví a hacer las maletas para irme en junio de 2011. De esta manera, entré en laboratorio del Profesor Takashi Kyotani<sup>[5]</sup>, bien conocido y respetado por la comunidad de *Carbon*. En las universidades japonesas, cada uno de los laboratorios acostumbra llevar el nombre del investigador principal. Suelen estar formados por varios profesores asociados y asistentes, quienes dirigen a los estudiantes de doctorado, máster y de fin de grado, es decir, el sistema es parecido al actual en España.

En el laboratorio del Profesor Kyotani desarrollé el trabajo por el que me habían concedido el contrato posdoctoral Clarín, centrado en la preparación de óxidos mesoporosos recubiertos de carbono. Los óxidos mesoporosos ordenados, en este caso utilizamos óxido de aluminio anodizado y sílices mesoporosas, no conducen la electricidad, así que, al recubrirlos de un material carbonoso, se les añade la conductividad eléctrica, además de mejorar su resistencia química en diferentes medios<sup>[6]</sup>. Estos materiales se utilizaron como modelos para estudiar la inmovilización de enzimas en materiales carbonosos<sup>[7]</sup> y la influencia del dopaje con nitrógeno en condensadores de doble capa<sup>[8]</sup>.

Tras acabar el contrato Clarín, el profesor Kyotani me siguió contratando durante varios años para trabajar en distintos proyectos: almacenamiento de energía, almacenamiento de hidrógeno, pilas de combustible... en esta etapa, los materiales que preparamos eran principalmente materiales microporosos ordenados de porosidad controlada preparados por la técnica del nanomoldeo y dopados con boro, nitrógeno y níquel<sup>[9,10]</sup>. Algunos de los proyectos estaban íntimamente relacionados con empresas tecnológicas (Hitachi, Honda) por lo que a veces los resultados son difíciles de publicar, pero me permitió aprender mucho.

La apuesta por la investigación allí es fuerte y los medios son muchos, sobre todo en universidades grandes como la de Tohoku. Esto me permitió aprender a utilizar muchas técnicas por mí mismo, ya que en nuestro caso no había muchos técnicos, así que, si querías un análisis, casi siempre te lo tenías que hacer tú: SEM, TEM, XPS, XRD, Raman, IR, AFM, TPD... Tener que hacer esto tiene sus ventajas, como es el conocimiento no sólo superficial de los métodos experimentales, pero también tiene la desventaja de que hay que invertir mucho tiempo en aprender a manejar cada uno de los aparatos.

Hay varias opciones para ir a trabajar a Japón como posdoc. Una es la que yo seguí, llevando financiación propia desde el país de origen. Existen, además de las becas españolas, las becas de la Unión Europea a través del programa *Horizon 2020*, con las *Individual Fellowships* de tipo Global<sup>[11]</sup>. Otros contratos, bastante prestigiosos, son los que concede la *Japan Society for the Promotion of Science*<sup>[12]</sup>. Finalmente, siempre queda la posibilidad de obtener un contrato asociado a un proyecto, para lo que habría que ponerse en contacto con el investigador principal del grupo donde se quería hacer la estancia posdoctoral.

Plantearse trabajar en Japón implica muchas cosas. Quizá la más importante de ellas es, evidentemente, la distancia, tanto geográfica como cultural. Hay que estar dispuesto a dejar lejos todo lo conocido y tratar de adaptarse a una sociedad donde se recibe bien a los occidentales, pero que es difícil de interpretar para nosotros. En mi caso, siempre me había atraído la cultura japonesa así que pude llegar a adaptarme (que no integrarme) al país hasta cierto punto, pero conocí a mucha gente a la que ya desde el principio les resultó imposible vivir allí.

Tras cinco años y medio en Japón, me surgió la oportunidad de volver a mi ciudad de origen, Oviedo, contratado en el marco de un proyecto del *Research Fund for Coal and Steel*, coordinado por los investigadores Juan Ignacio Paredes Nachón y Fabián Suárez García del grupo de Materiales Carbonosos del Instituto Nacional del Carbón. Ya sentía que mi tiempo en Japón se había acabado, y la oportunidad para volver a Europa no se podía dejar pasar.

Siete años después de salir de España, volví a hacer las maletas, esta vez para volver, con mucha más experiencia, pero con los mismos nervios que cuando me fui. La vuelta fue sencilla en cuanto al trabajo, pero lo que no te dicen cuando te vas es que la vida sigue para la gente que se queda. Al volver, hay que adaptarse a un país y a una vida diferente, que no es la que se dejó al marchar. Si se quiere volver algún día, hay que tratar de mantener los lazos y eso re-

quiere mucho esfuerzo. Esto hace que, a veces, parezca que se llevan dos vidas, una donde se está y otra en las vacaciones (siempre cortas en Japón, con 15 días al año, en la universidad).

Con todo lo bueno y lo malo, en definitiva, yo creo que hacer una estancia posdoctoral merece la pena.

Alberto Castro Muñiz  
Instituto Nacional del Carbón, Oviedo

## Bibliografía

- [1] [www.shinshu-u.ac.jp/english/](http://www.shinshu-u.ac.jp/english/)
- [2] [www.up2europe.eu/european/projects/?q=MAST+CARBON+INTERNATIONAL+LTD&p=1](http://www.up2europe.eu/european/projects/?q=MAST+CARBON+INTERNATIONAL+LTD&p=1)
- [3] [cordis.europa.eu/project/rcn/88301\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/88301_en.html)
- [4] [autosupercap.eps.surrey.ac.uk/](http://autosupercap.eps.surrey.ac.uk/)
- [5] Y. Hoshikawa, A. Castro-Muñiz, H. Komiyama, T. Ishii, T. Yokoyama, H. Nanbu, T. Kyotani, Remarkable enhancement of pyrolytic carbon deposition on ordered mesoporous silicas by their trimethylsilylation, *Carbon*. 67 (2014) 156–167.
- [6] A. Castro-Muñiz, Y. Hoshikawa, H. Komiyama, W. Nakayama, T. Itoh, T. Kyotani, Improving the direct electron transfer in monolithic bioelectrodes prepared by immobilization of FDH enzyme on carbon-coated anodic aluminum oxide films, *Front. Mater.* 3 (2016) 3–10.
- [7] A. Castro-Muñiz, Y. Hoshikawa, T. Kasukabe, H. Komiyama, T. Kyotani, Real understanding of the nitrogen-doping effect on the electrochemical performance of carbon materials by using carbon-coated mesoporous silica as a model material, *Langmuir*. 32 (2016) 2127–2135.
- [8] A. Castro-Muñiz, H. Nishihara, T. Hirota, M. Ohwada, L.-X. Li, T. Tsuda, S. Kuwabata, J. Maruyama, T. Kyotani, Boron and nitrogen co-doped ordered microporous carbons with high surface areas, *Chem. Commun.* 53 (2017) 13348–13351.
- [9] M.J. Mostazo-López, R. Ruiz-Rosas, A. Castro-Muñiz, H. Nishihara, T. Kyotani, E. Morallón, D. Cazorla-Amorós, Ultraporous nitrogen-doped zeolite-templated carbon for high power density aqueous-based supercapacitors, *Carbon*. 129 (2018) 510–519.
- [10] [www.tagen.tohoku.ac.jp/labo/kyotani/index\\_e.html](http://www.tagen.tohoku.ac.jp/labo/kyotani/index_e.html)
- [11] [ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/msca-if-2018.html](http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/msca-if-2018.html)
- [12] [www.jsps.go.jp/english/e-fellow/](http://www.jsps.go.jp/english/e-fellow/)