

NUEVO CAPITULO DE L.E.O.S. EN ESPAÑA

Álvaro León Sierra

Como sabéis el IEEE abarca muchos y variados temas de carácter científico y tecnológico. Para poder tratarlos con una mayor eficacia, al igual que cualquier gran asociación o empresa, el IEEE se compone de las llamadas Sociedades que funcionan de forma casi autónoma editando sus propias publicaciones y gestionando sus propias actividades. Todo ello a nivel mundial en muchas ocasiones. Nuevamente para facilitar el control y el fomento de actividades en los diferentes países, estas Sociedades crean y financian los denominados Capítulos. Para la creación de un Capítulo es necesario, en primer lugar, que un miembro de hecho (no estudiante) del IEEE, que profesionalmente tenga relación con la especialidad que trata la Sociedad, muestre interés y solicite la creación de dicho Capítulo. Seguidamente es necesario el apoyo de otros tantos miembros del IEEE. Pues bien, todos los trámites que he resumido escuetamente, se produjeron el pasado año 1995 en la E.T.S.I. de Telecomunicación de Valencia de la mano del Dr. D. José Capmany. Al margen del interés profesional que, para muchos miembros pertenecientes a L.E.O.S., la aparición de este Capítulo pueda tener, es evidente el potencial educativo y de aprendizaje que tiene para nosotros, los estudiantes (tanto para los miembros como para los no miembros del IEEE).

ÁLVARO SIERRA LEÓN es estudiante de 5º curso de ing. de telecomunicaciones en la U.P.V. Es vocal y miembro colaborador de IEEE-U.P.V. en referencia al capítulo de L.E.O.S. en España.

Al igual que se dice que los niños vienen al mundo con un pan bajo el brazo, podría decirse que este Capítulo ha venido con un montón de ganas e ilusiones por hacer cosas. Evidentemente cuantos más seamos los que aportemos y pongamos en práctica ideas, mejor. Por eso a todos los que os interese el asunto, no dudéis en hacernos saber vuestras opiniones y ocurrencias. Podéis encontrar información sobre el capítulo en Internet en <http://www.etsit.upv.es/ieee/LEOS>. Allí encontraréis la forma de enviar vuestras sugerencias.

Una vez presentado el Capítulo, y como ejemplo de la gran cantidad de aplicaciones que abarcan los dispositivos electro-ópticos, he redactado un artículo sobre una de estas aplicaciones, que aunque no parezca en principio que tenga nada que ver con nuestro mundo de las telecomunicaciones, al menos resulta bastante interesante y curioso ver cómo las fibras ópticas sirven para más cosas que para transportar miles de canales telefónicos.

INMUNOSENSORES ÓPTICOS

El sistema inmunológico humano es enormemente complejo, tanto es así que las interacciones antígeno-anticuerpo no están completamente definidas hoy en día. Antes de continuar voy a definir que son los anticuerpos y sus «amigos» los antígenos. Los anticuerpos son

unas moléculas proteínicas con una peculiar forma en Y que están compuestas por igual número de cadenas poli-pectídicas ligeras y pesadas de aminoácidos unidas entre sí por puentes disulfuro. La mayor parte de los anticuerpos son de un tipo conocido con el nombre de Inmuno-gamma-Globulina (IgG), con un peso molecular aproximado de 160.000 daltons.

Los avances biotecnológicos en clonación y cultivo de células híbridas han permitido la producción de anticuerpos monoclonales y policlonales específicos para un determinado

Muchos experimentos utilizan propiedades ópticas, determinados ensayos se basan en propiedades de guiado de luz en las fibras ópticas.

antígeno o un grupo reducido de compuestos químicos. Algunos de estos anticuerpos pueden ser «fabricados» en grandes cantidades a un coste relativamente bajo por

métodos de exposición de células cultivadas o microbios a determinados antígenos. También es actualmente posible, utilizando las tecnologías de la mutación genética, producir nuevos anticuerpos sintéticos específicos para un determinado antígeno. Ante todo lo expuesto se comprende fácilmente el hecho de que puedan existir una gran cantidad de diferentes inmuno-sensores que sólo detecten unos antígenos determinados.

La siguiente pregunta que puede aparecer es: ¿Y qué es un inmuno-sensor?. Para poder dar una posible visión de lo que es un inmuno-sensor es necesario definir en primer lugar qué



se entiende por biosensor. Un biosensor se puede describir como un dispositivo de medida que habitualmente consta de tres partes: Una molécula o un conjunto de moléculas bioactivas, que sean capaces de reconocer y reaccionar específicamente con la sustancia que se pretende analizar; un transductor físico-químico, que se encuentre íntimamente conectado a la molécula bioactiva y que es capaz de generar una señal susceptible de ser amplificada cuando se produce la interacción específica con la sustancia a analizar; y, finalmente, un dispositivo electrónico u optoelectrónico que amplifica y trata la señal. Pues bien, un inmuno sensor se puede describir como un tipo de biosensor orientado a medir las interacciones del sistema inmunológico humano.

Existen muchas aplicaciones prácticas para los inmunosensores, siempre y cuando estos puedan llegar a realizarse. Los inmunosensores pueden ser muy útiles para cuantificar el buen o mal funcionamiento de nuestro sistema inmunológico siendo de esta forma una valiosa herramienta de diagnóstico a nivel clínico. También existen importantes aplicaciones en la detección de contaminantes ambientales. A pesar de que a partir de los años 70 hasta nuestros días se han desarrollado gran cantidad de experimentos entorno a los inmunosensores, se puede decir que la comercialización de este tipo de biosensores esta empezando a dar sus primeros pasos en nuestros días.

Muchos de estos experimentos se realizan utilizando propiedades ópticas que en determinados tipos de ensayos se basan en las propiedades de guiado de la luz en las fibras ópticas. Por ejemplo la absorción de la rodamina IgG, marcada mediante alguna sustancia fluorescente, pue-

de ser detectada en el extremo de un sensor remoto de una fibra óptica, debido al acoplamiento de la fluorescencia dentro de dicha fibra gracias a la onda evanescente. Como se ha dicho se han desarrollado multitud de ensayos científicos basados en este tipo de técnicas; podría extenderme mucho en su descripción pero he seleccionado uno que de forma general es mas sencillo de comprender y guarda una mayor relación con la utilización de las fibras ópticas. En 1984 R.M. Sutherland realizó una

(anticuerpo marcado) se produce con las interacciones no específicas de los anticuerpos marcados sobre la superficie de la fibra. Sin embargo eludir este problema es relativamente sencillo haciendo un ensayo sin antígenos y observando la forma de onda obtenida en el sensor (**Fig. 1 d-e-f**) para posteriormente tener en cuenta su efecto en la onda generada en el experimento anterior. Uno de los principales problemas que encuentran este tipo de biosensores es que, en principio, no son reutilizables

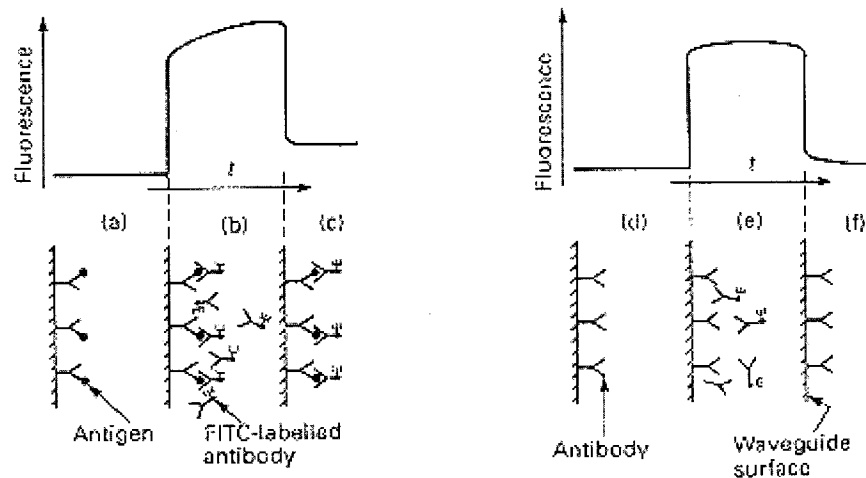


Fig.1 Comparación de la señal debida a las interacciones específicas y no específicas de los anticuerpos "marcados" del ensayo (a) - (c), y señal debida exclusivamente a las interacciones no específicas (d) - (e).

investigación entorno a un par de inmuno-ensayos que se basaban en la fijación de anti-IgG sobre varillas de cuarzo o en el núcleo de una fibra óptica (**Fig.1a**). Para fijar los anticuerpos a la fibra se utilizaba glutaraldehído como agente de unión. Estos anticuerpos inmovilizados eran expuestos en primer lugar solo a antígenos y posteriormente a anticuerpos del mismo tipo que los fijados pero marcados por alguna sustancia fluorescente (**Fig. 1b**). El efecto que produce la unión de los anticuerpos, marcados con dicha sustancia fluorescente, en el campo de la onda evanescente es proporcional a la concentración de la muestra de antígenos. El principal problema que se presenta en esta relación de equilibrio (anticuerpo fijo)-(antígeno)-

puesto que las reacciones entre antígenos-anticuerpos son casi irreversibles. Hoy en día este es uno de los campos en los que se está investigando para poder desarrollar una aplicación clínica reutilizable de este tipo de tecnología dado el gran valor de sus posibilidades.

BIBLIOGRAFÍA

**Bioelectrónica (señales bioeléctricas)*. JOSÉ M.^a FERRERO CORRAL. Ed. Universidad Politécnica de Valencia

**Biosensors (Theory & Applications)*. DONALD G. BUERK. Ed. Technomic

**Optical Fiber Sensor Technology*. K.T.V. GRATAN AND B.T. MEGGITT. Ed. Chapman & Hall

**Biosensors*. ELIZABETH A.H. Ed. Chapman & Hall.