



**SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN RD 99/2011
CURSO 2013/2014**

NIF/NIE/PASAPORTE:	NOMBRE:	APELLIDOS:
26973408C	REBECA	JIMÉNEZ PÉREZ
CORREO ELECTRÓNICO:		
rebeca083@hotmail.es		

DATOS DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN

PROGRAMA DE DOCTORADO:

Electroquímica, ciencia y tecnología

TÍTULO DE LA TESIS DOCTORAL:

CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO GAMMA-HIDROXIBUTÍRICO SOBRE SUPERFICIES DE PLATINO

MACROÁREA:

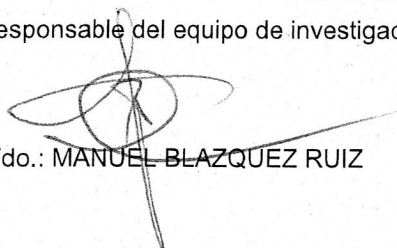
Ciencias Exactas y Naturales

DIRECTOR/ES

Apellidos y nombre:	NIF/NIE/Pasaporte:	Rol:
SEVILLA SUAREZ DE URBINA, JOSE MANUEL	30473520S	Tutor/a - Director
Otros datos:		Firma:
- Categoría: PROFESOR TITULAR UNIVERSIDAD - Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APL.		
Apellidos y nombre:	NIF/NIE/Pasaporte:	Rol:
GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, JOSÉ	30544561D	Codirector
Otros datos:		Firma:
- Organismo: UNIVERSITY OF LINCOLN - Cargo: ASSOCIATE PROFESSOR IN ANALYTICAL CHEMISTRY		

Córdoba, a 20 de febrero de 2014

El/la responsable del equipo de investigación



Fdo.: MANUEL BLAZQUEZ RUIZ

El/la solicitante



Fdo.: REBECA JIMÉNEZ PÉREZ

COMPROMISO DOCTORAL

I. DATOS GENERALES

DOCTORANDO¹:

Nombre y Apellidos:

Rebeca Jiménez Pérez _____

DIRECTOR/ES DE LA TESIS

Nombre y Apellidos:

José Manuel Sevilla Suárez de Urbina / José González Rodríguez _____

PROGRAMA DE DOCTORADO EN EL QUE SE INSCRIBE EL PLAN DE INVESTIGACIÓN

Electroquímica, Ciencia y Tecnología _____

GRUPO DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE (EL DEL DIRECTOR/A)

FQM-111 (Fisicoquímica Biológica) _____

DEPARTAMENTO EN EL QUE SE VA A DESARROLLAR LA TESIS (EL DEL DIRECTOR/A)

Departamento de Química-Física y Termodinámica Aplicada _____

EMPRESA / OPI QUE PARTICIPA ACTIVAMENTE EN EL DESARROLLO DE LA TESIS (opcional)

II. DATOS DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN Y DEL PLAN DE FORMACIÓN

El Plan de Investigación titulado CARACTERIZACIÓN DEL ÁCIDO GAMMA-HIDROXIBUTÍRICO SOBRE SUPERFICIES DE PLATINO, cuya memoria se adjunta, según modelo de la Universidad de Córdoba, queda inscrito legalmente mediante la aprobación del presente documento.

El Plan de Formación que se adjunta, recoge tanto las actividades obligatorias establecidas por el Programa de Doctorado, como las optativas.

Ambos documentos han sido aprobados por la Comisión Académica del Programa de Doctorado

III. DERECHOS Y DEBERES DERIVADOS DE LA SUSCRIPCIÓN DEL PRESENTE COMPROMISO

Doctorando

1. El doctorando tiene derecho a obtener del Departamento/Instituto y del Grupo de Investigación la colaboración y el apoyo necesarios para el desarrollo de su tesis; pudiendo utilizar los medios técnicos, materiales y administrativos disponibles de acuerdo con lo previsto en este compromiso y en las normas internas del Departamento, Instituto de Investigación y Grupo de investigación.

¹ Conforme a los valores asumidos por la Universidad de Córdoba sobre la igualdad de género, todas las denominaciones que en este documento hacen referencia a responsables académicos o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, se entenderán hechas indistintamente en ambos géneros.

2. El doctorando se compromete a efectuar un buen uso de los medios e instrumentos que se le asignen para la realización de la tesis, debiendo a la finalización o al abandono de la misma entregar aquéllos que, por su propia naturaleza, sean susceptibles de devolución.
3. El doctorando tiene el deber de cumplir con el Plan de Formación anexo.
4. Sin perjuicio de los derechos y deberes específicos que el doctorando tenga contraídos en función de su particular estatus docente e investigador, ha de observar también los reglamentos universitarios de aplicación y las normas y acuerdos que se dicten por el Programa de Doctorado, Departamento, Instituto de Investigación y Grupo de Investigación en que realice la tesis, debiendo cumplir fielmente las obligaciones que se deriven de los mismos y las directrices que, con respecto al desarrollo de su trabajo doctoral, puedan indicársele
5. El doctorando tiene derecho a participar en los órganos de gobierno del Departamento en las condiciones que fije el ordenamiento vigente.
6. El doctorando tiene el deber de informar de su situación laboral a los 3 y 5 años de finalizada la Tesis Doctoral, así como a colaborar en las encuestas que sobre su formación doctoral le remita la Universidad de Córdoba.
7. El doctorando tiene el deber y el derecho de entrevistarse regularmente con el director.
8. El doctorando tiene el deber de someterse a las condiciones de evaluación del progreso de su trabajo y de elaborar informes anuales sobre la evolución de su trabajo, que serán presentados a la Comisión Académica del Programa de Doctorado, en los plazos y formato que la misma establezca.
9. El doctorando tiene el deber de renovar su matrícula de tutela académica anualmente.
10. El doctorando tiene el deber de presentar una solicitud motivada para la matrícula a partir del cuarto año, con informe razonado de su director y una previsión precisa del plazo de finalización de la tesis.
11. El doctorando tiene el deber de ser proactivo en cuanto a su inserción profesional, apoyándose para ello en el Grupo, Departamento y estructuras universitarias dispuestas para tal fin.
12. El doctorando tendrá el deber de respetar las obligaciones de confidencialidad acordadas por la Universidad de Córdoba con los organismos financiadores de la investigación.
13. El doctorando tendrá el deber de informar a la Universidad de Córdoba, a través de su Director, de los resultados susceptibles de ser protegidos mediante patente o cualquier otra forma de propiedad industrial, manteniendo la confidencialidad necesaria para que la Universidad de Córdoba pueda solicitar y obtener los correspondientes títulos de propiedad.
14. El doctorando tendrá el deber de informar sobre las aportaciones científicas derivadas de su tesis, al menos, en los 3 años posteriores a la finalización de la misma.

Director de la Tesis Doctoral

1. El director/tutor tiene el deber de informar al doctorando de la relación de Tesis Doctorales que dirige, así como de las dirigidas en los últimos 5 años y de sus resultados objetivables.
2. El director tiene el deber de marcar el Plan de Formación que debe realizar el doctorando y facilitar, en la medida de lo posible, los medios necesarios para su consecución.
3. El director/a debe revisar el Plan de Investigación de la Tesis Doctoral, asegurar su originalidad y carácter formador así como que podrá ser realizado en el plazo máximo de 3 años, estando sujetas las posibles prórrogas a la Normativa de Doctorado y a las Normas de Permanencia de los Estudios de Doctorado de la Universidad de Córdoba
4. El director tiene el derecho y el deber de acordar con el doctorando las condiciones de trabajo.
5. El director tiene el deber de atender al doctorando, supervisar la marcha de su trabajo, establecer un calendario de encuentros regulares y exigirle el cumplimiento de sus obligaciones conforme al plan de trabajo que hayan establecido al respecto.
6. El director tiene el derecho de autorizar la defensa de la tesis y proponer, de acuerdo con el doctorando, el tribunal para la defensa de la tesis y los evaluadores externos en caso de Tesis que opte a la Mención de Doctorado Internacional.
7. El director tendrá el deber de informar al doctorando sobre los posibles acuerdos de confidencialidad que haya firmado con los organismos financiadores de la investigación que afecten a los trabajos necesarios para la realización de la Tesis, y en su caso, de recabar la firma por el Doctorando de una declaración de confidencialidad al efecto.
8. El director tiene el deber de informar sobre las aportaciones científicas derivadas de su tesis, al menos, en los 3 años posteriores a la finalización de la misma.

Responsable del Grupo de Investigación

1. Tiene el deber de informar sobre la inscripción de la tesis a los miembros del Grupo.

2. Tiene el deber de controlar la adecuación entre tema de Tesis, Director de Tesis y Grupo.
3. Tiene el deber de facilitar el acceso del doctorando a los medios técnicos, materiales y administrativos disponibles según las normas internas del Grupo de investigación.
4. Tiene el deber de velar por la integración del doctorando, informándole de sus derechos, acceso a los recursos y sus deberes en el seno del Grupo.
5. Tiene el deber de financiar, dependiendo de los recursos con los que cuente el Grupo y los acuerdos que ya haya para su uso, las investigaciones, la formación complementaria y la asistencia a reuniones científicas.
6. Tiene el deber de favorecer la puesta en valor del trabajo del doctorando

Director de Departamento/Instituto

1. Tiene el deber de informar sobre la inscripción de la tesis a los miembros del Departamento / Instituto
2. Tiene el deber de velar por la integración del doctorando, informándole de sus derechos, acceso a los recursos y sus deberes en el seno del Departamento / Instituto.
3. Tiene el deber de facilitar el acceso al doctorando de los medios técnicos, materiales y administrativos disponibles según las normas internas del Departamento, Instituto de Investigación.

Empresa / OPI (solo en aquellos casos en los que proceda)

1. Tiene el deber de facilitar el acceso al doctorando de los medios técnicos, materiales y administrativos necesarios para el desarrollo de la Tesis en sus instalaciones.
2. Tiene el derecho y el deber de definir, junto al Director de la Tesis, el proyecto de Tesis Doctoral, asegurar su originalidad y carácter formador así como que podrá ser realizado en el plazo máximo de 3 años o de 4 si las circunstancias así lo requieren.
3. Tiene el derecho de determinar la confidencialidad de los resultados obtenidos en la Tesis Doctoral y supervisar su difusión.

Otros derechos y deberes que las partes quieran hacer constar expresamente en este compromiso:

IV. PUBLICACIONES, DIFUSIÓN Y EXPLOTACIÓN DE RESULTADOS

1. El doctorando tendrá derecho a ser reconocido como titular de los derechos de propiedad intelectual o industrial que le puedan corresponder de acuerdo con la legalidad vigente y a aparecer como autor o coautor en todos los trabajos, los artículos o las comunicaciones donde se expongan los trabajos de investigación en los que el doctorando haya participado de manera relevante.
2. El doctorando tendrá derecho a ejercer los derechos de propiedad intelectual derivados de su actividad formativa en la investigación y de conformidad con su contribución, según lo que establece la legalidad vigente. Los derechos mencionados son independientes, compatibles y acumulables con otros derechos que puedan derivarse de la investigación realizada, sin perjuicio de los condicionantes derivados de la obra colectiva cuando el doctorando participe o esté vinculado a un proyecto colectivo de investigación.
3. Con respecto a eventuales derechos de propiedad industrial que pueda poseer el doctorando sobre los resultados de la investigación, el doctorando quedará sujeto a lo que establece la legislación vigente para las patentes universitarias y a la normativa aprobada por la Universidad de Córdoba. En ningún caso, las cantidades que pueda percibir para la explotación y la cesión de los derechos mencionados tendrán naturaleza salarial.
4. En cualquier publicación o divulgación de resultados derivados de la Tesis se deberá dar constancia de que el trabajo se ha realizado en la Universidad de Córdoba.

V. RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

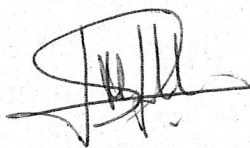
1. El Director y el doctorando tratarán de resolver amigablemente las controversias que, con respecto a los compromisos asumidos por el presente documento y por la normativa legal aplicable, pudieran surgir durante el desarrollo y realización de la Tesis.
2. Si el Director y el doctorando no llegasen a una solución amigable, podrán plantear su queja ante la Comisión Académica del Programa de Doctorado y, en última instancia, ante la Comisión de Másteres y Doctorado, cuya resolución será inmediatamente ejecutiva.
3. Si durante la realización de la Tesis se suscitasen problemas en relación con el uso del material o instrumental necesario para llevarla a término, el Director de la Tesis podrá plantear una queja ante el Director del Departamento o, en su caso, del Grupo de Investigación. Si la queja presentada no fuese atendida, proveerá al respecto la Comisión de Másteres y Doctorado.

EL DOCTORANDO

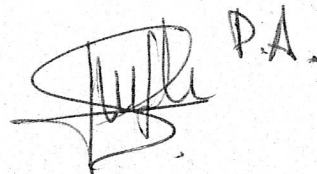


Fdo:Rebeca Jiménez Pérez

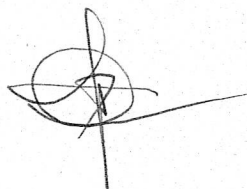
EL DIRECTOR DE TESIS



Fdo: José Manuel Sevilla Suárez de Urbina y José
González Rodríguez



EL DIRECTOR DEL GRUPO
DE INVESTIGACION

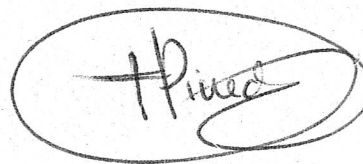


Fdo: Manuel Blázquez Ruíz

EL REPRESENTANTE DE LA
EMPRESA/OPI (en su caso)

Fdo:.....

EL DIRECTOR DEL
DEPARTAMENTO



Fdo: Teresa Pineda Rodríguez



MEMORIA del PLAN DE INVESTIGACIÓN

DOCTORANDO/A: Rebeca Jiménez Pérez

DNI/PASAPORTE: 26973408C

(Extensión máxima 3 páginas)

1. Describir brevemente las razones por las cuales se considera pertinente plantear esta investigación y, en su caso, la **hipótesis de partida** en la que se sustentan los objetivos del proyecto de tesis (**máximo 20 líneas**)

En los últimos años, nuestro grupo de investigación dedica esfuerzos al estudio y caracterización electroquímica de sustancias de interés forense como son drogas de uso terapéutico para enfermedades como epilepsia, desórdenes bipolares, cáncer, etc., otras de alterne de abuso personal y en establecimientos, y de interés farmacológico y toxicológico en general.

Esta investigación está motivada por la colaboración con el profesor González-Rodríguez de la Universidad de Lincoln (UK).

Entre las mayores preocupaciones de las ciencias forenses (Edwards et al 1990; NAS) [1], está el que muchos procedimientos comunes de estas ciencias no son validados por investigación científica de forma suficiente. Los métodos utilizados pueden llevar a conclusiones erróneas, con la gravedad que ello puede acarrear en muchos órdenes sociales. Esto ha hecho que en los últimos cinco años las ciencias forenses y sus ramas (en relación con drogas, fármacos, explosivos,...) hayan recibido una atención especial auspiciado, en parte, por la presión mediática con series televisivas que han dado a conocer estas ciencias al público.

Ácido gamma hidroxibutírico (GHB) es una molécula sencilla de cuatro carbonos y dos grupos funcionales: un grupo alcohol y un grupo carboxílico. La simplicidad química de la molécula contrasta con la complejidad de su actividad fisiológica, las dificultades que se encuentran para su detección y, por otro lado, la escasa literatura existente que explique su comportamiento desde un punto de vista electroquímico. En el organismo, GHB se encuentra de forma natural en concentraciones variables y también está presente en alimentos en pequeñas cantidades. Además, esta sustancia se ha hecho tristemente famosa por su abuso como droga en clubs y pubs. Produce euforia, falta de inhibición, amnesia, daño visual, inconsciencia e incluso la muerte a partir de 500 mg/L. Desde un punto de vista forense, poner las bases sobre la caracterización electroquímica (metodología barata, rápida y portátil) es un paso fundamental para obtener un método de detección validado. La electroactividad de esta sustancia sobre electrodo de platino hace muy prometedor su estudio mediante técnicas electroquímicas como voltametría cíclica, cronoamperometría, espectroscopia de impedancia, etc., así como la caracterización espectroelectroquímica (IR y Raman) de intermedios y productos en orden a mejorar la actividad electrocatalítica de Pt y que sugiere la modificación de esta superficie metálica.

2. Indicar los **antecedentes y resultados previos** que avalan la validez de la hipótesis de partida

GHB, en medios acuosos, tiene una vida media de alrededor de 20-53 minutos, que parece aumentar al hacerlo la concentración de GHB [Palatini et al., Eur. J. Clin. Pharmacol., 1993] [2]. Esto quiere decir que después de 3-9 horas sólo permanece el 0.097% de la cantidad original de la droga. Este margen de tiempo tan estrecho para el análisis junto a la pequeña cantidad existente en el organismo de manera natural, hace muy difícil una identificación positiva y así poder documentar una tentativa "agresión". El camino más efectivo para detectar GHB en fluidos biológicos (sangre, plasma u orina) es mediante cromatografía de gases espectrometría de masas con o sin derivatización (Elie et al., Analyst., 2012; Richard et al., Anal. Chem., 2005)[3,4] o con cromatografía líquida espectrometría de masas (Wood et al., J. Chrom. A, 2004)[5]. Todos estos métodos tienen el inconveniente de ser caros y no ser portátiles. La portabilidad y sencillez parecen propiedades necesarias en la metodología para hacer posible la determinación de la GHB in situ y tan rápido como sea posible. En esta línea, el único método semicuantitativo descrito se basa en la realización de test de identificación de patrones microcristalinos de forma fácil y rápida (Elie et al., J. Forensic Sci., 2008)[6]. Nuestra investigación actual sobre la GHB recoge el estudio sobre la caracterización electroquímica con electrodo de platino en disoluciones acuosas ácidas (Jiménez-Pérez et al., Electrochim. Acta, 2013)[7]. No existen antecedentes en la bibliografía de estudios del comportamiento electroquímico de esta sustancia. Por tanto es una oportunidad para entender la reactividad en disoluciones acuosas, en condiciones experimentales próximas a medios fisiológicos, y en otros medios utilizados como droga para fines lúdicos no exentos de riesgo. Los resultados obtenidos muestran que el grupo alcohol de la molécula es la parte electroactiva de la misma en las condiciones experimentales de potencial, concentración y pH. La

caracterización electroquímica tiene la doble importancia de entender los mecanismos de oxidación de esta molécula y permite, además, contar con una herramienta de detección de GHB rápida e in situ mediante sensores electroquímicos, cuestión que es de gran importancia debido a sus características terapéuticas, toxicológicas y forenses. La electro-oxidación de alcoholes en electrodos de platino ha sido estudiada extensamente en las últimas décadas, particularmente por la importancia asociada a su uso como combustible. Cabe destacar que nuestros resultados están de acuerdo, en gran medida, con los que se encuentran en la literatura sobre electro-oxidación de alcoholes alifáticos sobre electrodos de platino (Lamy et al., J. Appl. Electrochem., 2001; del Colle et al., Phys. Chem. Chem. Phys. 2008; Housmans et al., Phys. Chem. B, 2006; Camara et al., J. Electroanal. Chem. 2005; Souto et al., Chem. Eur. J., 2005; J. Nichols, Adsorption of Molecules at Metal Electrodes, VCH, Publishers, Inc., Chap.7, 1992) [8-13]. En este sentido, es bien conocido que los alcoholes se adsorben y se disocian a bajos potenciales (en el UPD del hidrógeno) sobre la superficie de platino, produciendo residuos adsorbidos (p.ej. CO y CxHy). Estos residuos son los responsables del envenenamiento del platino y consecuentemente la carga asociada al estado de adsorción de hidrógeno disminuye notablemente. Después, cuando el potencial es suficientemente positivo para producir especies oxigenadas sobre la superficie de platino, los residuos pueden oxidarse a dióxido de carbono y liberar la superficie catalítica. Luego los alcoholes pueden reaccionar y ser oxidados (un primer pico puede estar relacionado con la oxidación de COads junto con la formación de aldehído como producto de oxidación). Además, la adsorción de alcoholes es inhibida en la superficie de óxido de platino y consecuentemente se forman ácidos como producto principal (pico más anódico). Esto último también puede explicar el pico anódico obtenido durante el barrido de vuelta. Tras la reducción del óxido de platino la superficie catalítica es completamente libre de residuos adsorbidos. Este tipo de comportamiento es observado mediante voltametría cíclica para GHB, lo que avala la potencialidad de los métodos electroquímicos para la caracterización electrocatalítica de esta molécula.

Referencias

- [1] Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward; H. T. Edwards et al.; Committee on Identifying the Needs of the Forensic Sciences Community, National Research Council (NRC); National Academy of Sciences (NAS), ISBN: 0-309-13131-6, (2009).
- [2] P. Palatini, L. Tedeschi, G. Frison, R. Padriani, R. Zordan, R. Orlando, L. Gallimberti, G.L. Gessa, S.D. Ferrara, Eur. J. Clin. Pharmacol., 45 (1993) 353
- [3] M.P. Elie, M.G. Baron, J.W. Birkett, Analyst. 137 (2012) 255
- [4] D. Richard, B. Ling, N. Authier, Th.W. Faict, A. Eschaliér, F. Coudoré, Anal. Chem., 77 (2005) 1354
- [5] M. Wood, M. Laloup, N. Samyn, M.R. Morris, E.A. De Bruijn, R.A. Maes, M.S. Young, V. Maes, G. De Boeck, J. Chrom. A, 1056 (2004) 83
- [6] M.P. Elie, M.G. Baron, J.W. Birkett, J. Forensic Sci., 53 (2008) 147
- [7] R. Jiménez-Pérez, J.M. Sevilla, T. Pineda, M. Blázquez, J. Gonzalez-Rodriguez, Electrochim. Acta, 111 (2013) 601
- [8] C. Lamy, E.M. Belgsir, J.-M. Leger, Electrocatalytic oxidation of aliphatic alcohols: application to the direct alcohol fuel cell (DAFC), J. Appl. Electrochem., 31 (2001) 799-809
- [9] V. del Colle, A. Berna, G. Tremiliosi, E. Herrero, J.M. Feliu, Ethanol electrooxidation onto stepped surfaces modified by Ru deposition: electrochemical and spectroscopic studies, Phys. Chem. Chem. Phys. 10 (2008) 3766-3773.
- [10] T.H.M. Housmans, A.H. Wonders, M.T.M. Koper, Structure sensitivity of methanol electrooxidation pathways on platinum: An on-line electrochemical mass, Phys. Chem. B, 110 (2006) 10021-10031.
- [11] G.A. Camara, T. Iwasita, Parallel pathways of ethanol oxidation: the effect of ethanol concentration, J. Electroanal. Chem., 578 (2005) 315-321.
- [12] R.M. Souto, J.L. Rodriguez, E. Pastor, Revealing structural effects, Part II: the influence of molecular structure on the adsorption of butanol isomers on platinum, Chem. Eur. J., 11 (2005) 3309-3317.
- [13] R.J. Nichols, Adsorption of Molecules at Metal Electrodes (J. Lipkowski, P.N. Ross, Eds.), VCH, Publishers, Inc., Chap.7, 1992

3. Enumerar brevemente y describir con claridad, precisión y de manera realista (es decir, acorde con la duración prevista de la tesis) los **objetivos concretos** que se persiguen

- Estudio de la estabilidad del ácido gamma-hidroxibutírico en medio acuoso. Reacción de condensación a lactona cíclica.
- Establecimiento de las condiciones experimentales del estudio electroquímico. Concentración, pH, fuerza iónica, electrolito soporte, superficie del electrodo de trabajo.
- Asignación e interpretación de las curvas i-E mediante la caracterización electroquímica por voltametría cíclica sobre electrodo policristalino de platino estacionario y como RDE.
- Estudio de las características de curvas j-t de las ondas electrocatalíticas (cronoamperometría) sobre electrodo de platino.
- Caracterización mediante espectroscopia de impedancia electroquímica sobre sustratos de platino estacionario y como RDE.
- Determinación de intermedios y productos de reacción con el objeto de mejorar la actividad electrocatalítica de la superficie del electrodo de trabajo. Estudio mediante espectroelectroquímica IR y Raman.

-Modificación del electrodo de trabajo y obtención de sensores electroquímicos de GHB.

4. Especificar brevemente el diseño experimental (en su caso) o el trabajo empírico a realizar en términos de metodología y procedimientos objetivables (máximo 500 palabras), o indicar 3 publicaciones de los últimos 6 años del director/es en las que se utilice dicha metodología.

En esta línea de trabajo los directores de la tesis han colaborado en la optimización de electrodos y medios de reacción electroquímica para la caracterización de diferentes sustancias de interés fármaco-forense que se indican en las siguientes referencias.

[1] S. Atkins, J.M. Sevilla, M. Blázquez, T. Pineda, *Electrochemical behaviour of carbamazepine in acetonitrile and dimethylformamide using glassy carbon electrodes and microelectrodes*, J. Gonzalez-Rodriguez, *Electroanalysis*, 22 (2010) 2961

[2] J. Gonzalez-Rodriguez, J.M. Sevilla, T. Pineda, M. Blázquez, *Electrochemical Analysis on Compounds of the Vitamin B₆ Family Using Glassy Carbon Electrodes*, *Int.J. Electrochem. Sci.*, 7 (2012) 2221

[3] R. Jiménez-Pérez, J.M. Sevilla, T. Pineda, M. Blázquez, J. Gonzalez-Rodriguez, *Electrochemical behaviour of gamma hydroxybutyric acid (GHB) at a platinum electrode in acidic medium*, *Electrochim. Acta*, 111 (2013) 601

5. Referencias bibliográficas (máximo 10, de gran relevancia para el trabajo que se emprende) que han debido ser mencionadas de manera precisa en los apartados 2 y 4

[2] P. Palatini, L. Tedeschi, G. Frison, R. Padriani, R. Zordan, R. Orlando, L. Gallimberti, G.L. Gessa, S.D. Ferrara, *Eur. J. Clin. Pharmacol.*, 45 (1993) 353

[3] M.P. Elie, M.G. Baron, J.W. Birkett, *Analyst*, 137 (2012) 255

[4] D. Richard, B. Ling, N. Authier, Th.W. Faict, A. Eschaliér, F. Coudoré, *Anal. Chem.*, 77 (2005) 1354

[6] M.P. Elie, M.G. Baron, J.W. Birkett, *J. Forensic Sci.*, 53 (2008) 147

[7] R. Jiménez-Pérez, J.M. Sevilla, T. Pineda, M. Blázquez, J. Gonzalez-Rodriguez, *Electrochim. Acta*, 111 (2013) 601

[8] C. Lamy, E.M. Belgsir, J.-M. Leger, *J. Appl. Electrochem.*, 31 (2001) 799-809

[9] V. del Colle, A. Berna, G. Tremiliosi, E. Herrero, J.M. Feliu, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 10 (2008) 3766-3773.

[10] T.H.M. Housmans, A.H. Wonders, M.T.M. Koper, *Phys. Chem. B*, 110 (2006) 10021-10031.

[11] G.A. Camara, T. Iwasita, *J. Electroanal. Chem.*, 578 (2005) 315-321.

[12] R.M. Souto, J.L. Rodriguez, E. Pastor, *Chem. Eur. J.*, 11 (2005) 3309-3317.

El/la doctorando/a

Fdo.: REBECA JIMÉNEZ PÉREZ

Se informa que el plan de investigación puede ser desarrollado en el periodo señalado por la normativa de Doctorado de la UCO, y que cuenta con los medios y financiación necesarios.

El/la director/a

Fdo.: José Manuel Sevilla Suárez de Osuna

El/la director/a

Fdo.: José González Rodríguez

El/la responsable del equipo de investigación

Fdo.: Manuel Blázquez Ruiz

El/la responsable del grupo de investigación

Fdo.: Manuel Blázquez Ruiz



PLAN DE FORMACIÓN PARA EL DOCTORADO EN ELECTROQUÍMICA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA – PLAN 2011

Doctorando: Rebeca Jiménez Pérez

A continuación se incluyen las actividades de formación propuestas para este programa de doctorado. Rellene su propuesta de plan de investigación a continuación de las actividades a continuación enunciadas.

ACTIVIDADES OBLIGATORIAS

Exposición y defensa pública de su plan de investigación, junto con los primeros resultados	Curso Académico
• Presentación y defensa en la Reunión del Grupo de Electroquímica de la RSEQ (Universidad de Burgos).	2013-2014

Asistencia a congresos científicos	Curso Académico
• Asistencia al menos a un congreso científico internacional relacionado con mi tesis. • Asistencia al menos a un congreso científico relacionado con mi tesis • Asistencia al menos a un congreso científico relacionado con mi tesis	2013-2014 2014-2015 2015-2016

ACTIVIDADES OPTATIVAS

Presentación de parte del trabajo de investigación en un congreso científico	Curso Académico
• Presentación en la XXXV Reunión del Grupo de Electroquímica de la RSEQ • Participación en al menos a un congreso científico relacionado con mi tesis • Participación en al menos a un congreso científico relacionado con mi tesis	2013-2014 2014-2015 2015-2016

Publicación de trabajos científicos y/o patentes	Curso Académico
• Publicación de al menos un artículo en una revista científica indexada al JCR • Publicación de al menos un artículo en una revista científica • Publicación de al menos un artículo en una revista científica	2013-2014 2014-2015 2015-2016

Cursos de competencias transversales propuestos por la Escuela de Doctorado de la propia universidad	Curso Académico
Realización en función de las propuestas de la universidad	2013-2014 2014-2015 2015-2016

Otras actividades opcionales: asistencia a conferencias, seminarios, talleres y otras actividades relacionadas con la tesis	Curso Académico
• Asistencia a conferencias de interés científico en el ámbito de la Química y Química-Física (al menos 3)	2013-2014 2014-2015 2015-2016
• Curso sobre caracterización de sistemas mediante espectroscopia de impedancia electroquímica (Universidad de Córdoba; Agilent Technologies).	2013-2014
• Participación en jornadas de divulgación para alumnos de bachillerato (Universidad de Córdoba)	2013-2014 2014-2015 2015-2016