



DATOS DEL PROYECTO

Título:

PRESENCIA DE CONTAMINANTES EMERGENTES EN AGUAS NATURALES

Referencia:

CONSELLERIAAGRICULTURA10-16I

INVESTIGADORES PARTICIPANTES

Director Responsable	PEDRO JOSE VARO GALVAÑ
Colaborador	CARMEN MARIA LOPEZ ORTIZ
Colaborador	VICENTE PASCUAL CASES LOPEZ
Colaborador	MARTHA LORENA RAMÍREZ CABALLERO

Noviembre 2016

Contenido

RESUMEN.....	3
1. Contaminantes Orgánicos Emergentes.....	4
2. Clasificación de los Contaminantes Emergentes.....	7
2.1 Plaguicidas.....	7
2.2 Productos Industriales.....	9
2.3 Hormonas.....	9
2.4 Compuestos Farmacéuticos.....	10
2.5 Productos de Higiene Personal.....	10
3. Normativa y Legislación.....	11
4. Masas de Aguas Estudiadas.....	13
5. Caracterización Generales Encontradas en las Masas de Aguas Estudiadas..	15
5.1 Masas de Aguas Superficiales.....	15
5.2 Masas de Aguas Artificiales	15
5.3 Contaminantes Orgánicos Emergentes.....	16
6. Conclusiones.....	23
Bibliografía.....	25

RESUMEN

La contaminación química de las aguas superficiales representa una amenaza para el medio acuático, con efectos tales como toxicidad aguda y crónica en organismos acuáticos, acumulación de contaminantes en el ecosistema, pérdida de hábitats y de biodiversidad, y supone una amenaza para la salud humana. Es necesario disponer de datos de seguimiento de gran calidad, para evaluar el cumplimiento del objetivo del buen estado químico de las aguas superficiales.

Estas sustancias provocan cada vez mayor alarma social derivada de su presencia en aguas continentales, donde provocan distintos efectos negativos, y actúan en muchos casos como disruptores endocrinos.

Las investigaciones sobre el comportamiento y efectos de los contaminantes orgánicos emergentes (COEs) son muy numerosas e interesan a múltiples grupos de investigación. Derivada de la preocupación que implica la presencia de los contaminantes emergentes, el presente trabajo fin de máster tiene como objetivo estudiar la presencia de contaminantes orgánicos emergentes en las masas de agua superficial más significativas de la provincia de Alicante. Se han estudiado 23 compuestos, de los que 11 son pesticidas (simazina, atrazina, alfa-lindano, alacloro, linuron, alfa-endosulfan, dieldrina, p,p'-DDD, endrina, beta-endosulfan, o,p'-DDD), 3 fármacos (carbamazepina, diclofenaco e ibuprofeno), 2 hormonas (17-beta-estradiol y estrona), 2 compuestos industriales (4-t-Octilfenol y bisfenol A) y 5 compuestos de higiene personal (metilparabeno, etilparabeno, propilparabeno, butilparabeno y triclosan). Algunos de estos compuestos ya han sido declarados como sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas de la Unión Europea (Directiva 2013/39/), y otros, como el estrona, 17-beta-estradiol y diclofenaco, han sido incluidos en la primera lista de observación de la Unión Europea. Para los compuestos estudiados se ha determinado su presencia en distintas aguas continentales superficiales: ríos Segura, Serpis, y Vinalopó, y embalses de Amadorio, Guadalest, La Pedrera y Tibi.

Basado en los resultados hay una clara evidencia que las masas de agua superficiales de la provincia de Alicante incluidas en este estudio son receptores de algunos de los contaminantes orgánicos emergentes estudiados. Las masas de agua de los ríos estudiados presentan un mayor número de COEs que los embalses.

1. Contaminantes Orgánicos Emergentes

Los contaminantes emergentes son compuestos de diferente origen y naturaleza química, compuestos de los cuales se sabe relativamente poco respecto a su presencia e impacto en los distintos comportamientos ambientales y en el ser humano, por lo que se requiere del desarrollo de investigaciones respecto de los mismos. Una de las características que tienen muchos de los contaminantes emergentes en el medio ambiente es que no necesitan ser persistentes para causar efectos negativos, sino su continuo consumo, del que deriva su introducción en el medio (Barceló et al., 2008).

La incorporación de los contaminantes emergentes se lleva a cabo por dos vías: directa, a través de los efluentes y fangos de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) y de las industrias, e indirectas (filtraciones, empleo de abonos en la agricultura, uso de piensos en la ganadería, etc.), que al ser liberados al medio ambiente éstos pueden hacer su camino de regreso por la cadena alimentaria (Barceló et al., 2008). De forma esquemática se representan en la Figura 2.1 las posibles rutas de entrada de los contaminantes emergentes en el medio ambiente, pudiéndose observar las fuentes de contaminación, la forma de introducción en el medio y como podrían aparecer en el agua de consumo.

El tratamiento de las aguas residuales es una de las prácticas que se lleva realizando desde hace mucho tiempo para disminuir efectos adversos al medio ambiente y mantener una buena calidad de vida. Aunque las EDARs están diseñadas para eliminar materiales sólidos y reducir los niveles de metales, bacterias y otros patógenos, la mayoría no está diseñada para eliminar específicamente contaminantes orgánicos, ya que se han detectado la presencia de diferentes COEs en las aguas residuales y en fangos a altas concentraciones de hasta miles de $\mu\text{g/L}$ o $\mu\text{g/kg}$ (Kümmerer, 2009).

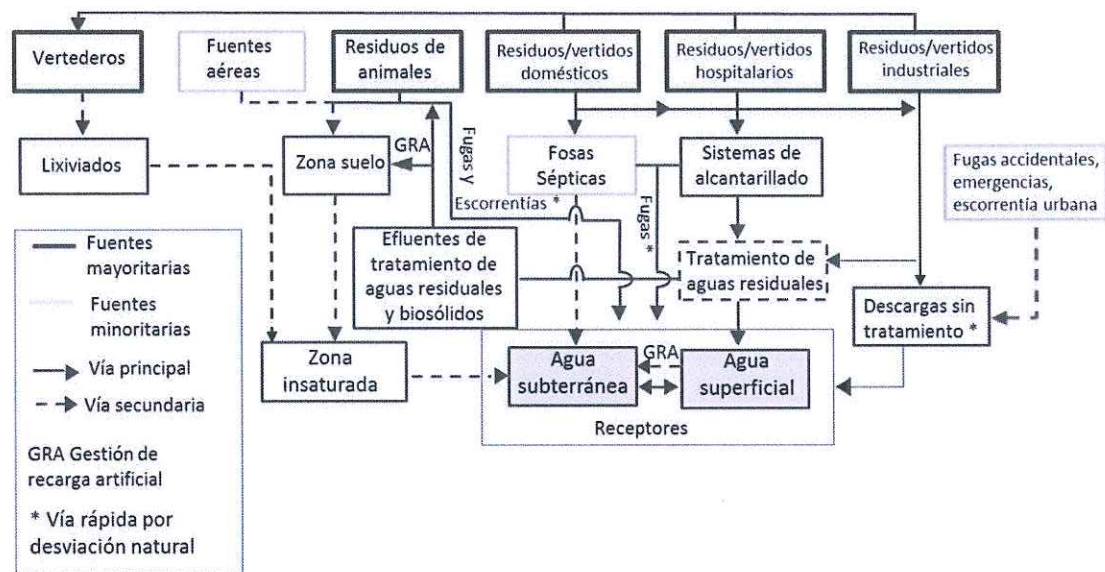


Figura 2.1 Posibles vías de incorporación de los contaminantes emergentes al medio ambiente.

Fuente: Lapwoth et al., 2012

Las emisiones en el medio ambiente de los contaminantes orgánicos emergentes pueden aumentar la presencia de bacterias resistentes, esto se debe a la constante exposición a la que están sometidos, generando así mecanismos de defensa propios (resistencia microbiana) en los microorganismos, además por sus propiedades fisicoquímicas y las características de los suelos (alta solubilidad en agua y poco biodegradabilidad), pueden ser capaces de llegar a cualquier medio natural y representar un grave riesgo para el agua de consumo.

Por ello actualmente aparecen entre las líneas de investigación prioritarias de los principales organismos dedicados a la protección de la salud pública y medio ambiental, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la agencia de protección del medio ambiente (EPA), o la Agencia Europea para el Medio Ambiente (Martí, 2007).

Los estudios existentes de la presencia de contaminantes orgánicos emergentes están enfocados a sus emisiones y efectos en el medio acuático. Algunos de estos estudios han demostrado que una vez liberados en el medio ambiente, pueden experimentar cambios estructurales por una variedad de procesos bióticos o no bióticos incluyendo fotólisis, hidrólisis y biotransformación que pueden ser más

tóxicos, más recalcitrantes e incluso más bioacumulables que los contaminantes precursores (Kümmerer et al., 2011).

Las actividades de investigación realizadas en este trabajo están incluidas en el proyecto CTM2013-46669-R “Tratamientos combinados para la degradación y eliminación de contaminantes emergentes en aguas”, en fase de desarrollo en el Instituto Universitario del Agua y de las Ciencias Ambientales (IUACA) de la Universidad de Alicante. Algunos aspectos derivados de estas investigaciones han sido ya presentados en congresos o jornadas, como los aspectos sobre eliminación de contaminantes emergentes en aguas superficiales (López et al, 2016a, 2016c) y eliminación biológica de contaminantes emergentes en aguas residuales (López et al, 2016b; Moya et al., 2016a, 2016b). Y otros se encuentran en fase de publicación.

Las actuaciones propuestas en este trabajo son de interés para las líneas estratégicas recientemente publicadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el documento “Innovación e Investigación en el sector del agua. Líneas Estratégicas” Publicadas por MAGRAMA en 2015. Concretamente, en la línea de Innovación e Investigación en el sector del agua T13 Potabilización (en lo referente a las tecnologías de reducción de micro-contaminantes y contaminantes emergentes y toxinas), por ello la información sobre los contaminantes emergentes en las aguas continentales superficiales utilizadas como recurso para la obtención de agua de consumo humano, puede considerarse de interés para esta línea de innovación e investigación.

2. Clasificación de los Contaminantes Emergentes

Los contaminantes emergentes incluyen una amplia variedad de productos de uso diario de diferentes estructuras, de aplicaciones domésticas e industriales, tales como: pesticidas, productos industriales y de higiene personal, hormonas, y fármacos, que en su mayoría son apolares, tóxicos, persistentes y bioacumulables. La tabla 2.1 muestra la clasificación resumida de los contaminantes orgánicos emergentes por familias que se ha utilizado en proyecto CTM2013-46669-R "Tratamientos combinados para la degradación y eliminación de contaminantes emergentes en aguas". (Moya, 2016b).

Muchos de éstos son clasificados como disruptores endocrinos, esto implica que la exposición a estos contaminantes puede generar alteraciones en el desarrollo y comportamiento de los organismos vivos (Stuart et al., 2012).

2.1 Plaguicidas

Los plaguicidas son sustancias o mezclas de sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler o mitigar las plagas. Debido a la regulación de la cual han sido objeto, se han estudiado durante décadas y, en consecuencia, se tiene un razonable conocimiento sobre su presencia y destino en el medio acuático.

En los últimos años la preocupación en torno a estos productos se centra en los metabolitos, productos de degradación, que han sido en su mayor parte ignorados hasta la fecha y que se ha visto que pueden ser más tóxicos que los compuestos a partir de los cuales se generan. Los estudios han demostrado que los metabolitos de plaguicidas a menudo se detectan en aguas subterráneas y el suelo. La vida media de los pesticidas varía de acuerdo al tipo de organismos presentes en el suelo, a la textura (arenoso, arcilloso o limoso), pH y humedad entre otros (Martínez et al., 2000).

Tabla 2.1 Clasificación de los Contaminantes Orgánicos Emergentes por Familia.
Fuente: Moya, 2016b

Familia	Compuesto
Pesticidas	Atrazina
	Simazina
	Terbutrina
	Cianazina
	Propazina
	Diazinon
	Dimetoato
	Linuron
	Fenitroton
	alfa-endosulfan
	Heptacloro y epóxido de heptacloro
	trifluralina
Compuestos industriales	Polibromodifenil éteres (PBDEs)
	NP
	OP
	BPA
	DEHP
Hormonas	17-alfa-etinilestradiol
	17-beta-estradiol
	Estriol
	Estrona
	Ethinil estradiol
	Estradiol
Fármacos	Carbamazepina
	Diclofenaco
	Diazepan
	Ibuprofeno
	2-etildieno-1,5-dimetil-3,3-difenilpirrolidina (EDDP)
	Acetaminofen
	Ketoprofen
	Atenolol
	Propanolol
	Salbutamol
Productos de higiene personal	Metilparabeno
	Etilparabeno
	Propilparabeno
	Butilparabeno
	Triclosán

2.2 Productos industriales

Se emplean en una gran variedad de productos comerciales, tales como muebles, plásticos, tejidos, pinturas, aparatos electrónicos, surfactantes, retardantes de llama en plástico o espuma. Muchas de estas sustancias han sido clasificadas como tóxicas para organismos acuáticos y plantas (Meironyte et al., 1999). Son resistente a la acción de los microorganismos con lo cual son altamente bioacumulables en los tejidos adiposos de los organismos vivos, su solubilidad en el agua puede variar dependiendo del pH y la temperatura (Noren et al., 2000).

Tienen la característica de degradación lenta tanto química como biológica, diversos estudios muestran su presencia en áreas alejadas de las zonas de mayor producción y uso. La presencia de estos compuestos es de preocupación debido a que se ha demostrado su presencia en sedimentos y peces de ríos españoles (Eljarrat et al., 2004).

2.3 Hormonas

Las hormonas son un grupo de compuestos que se encargan de controlar el sistema endocrino e inmunológico. Existen dos clases de hormonas, naturales y sintéticas. Las hormonas naturales son los estrógenos, andrógenos y corticoides; las hormonas sintéticas son los fármacos estrogénicos, principalmente xenoestrógenos sintéticos. Las hormonas sintéticas de mayor uso son los esteroides y anticonceptivos.

Los estrógenos son un grupo de compuestos esteroideos, que tienen gran importancia en la función primaria de la hormona sexual femenina, siendo compuestos muy abundantes y excretados constantemente por las mujeres (Yan et al., 2009).

Las hormonas naturales, como 17-beta-estradiol y la estrona juegan un papel importante en homeostasis biológica durante el control de las funciones de reproducción en humanos y animales. La hormona 17-alfa-etinilestradiol; se utiliza ampliamente como un anticonceptivo para humanos o como principio activo en los fármacos para el control del síndrome de la menopausia y posmenopausia (Kuster

et al., 2009). La presencia de hormonas esferoidales en el medio acuático está recibiendo una mayor atención debido a que pueden interferir en el funcionamiento normal del sistema endócrino de los seres humanos y animales (Zhenget al., 2008). Se ha demostrado que se asocia a muchas enfermedades en el ser humano y hermafroditismo de los peces (Shao et al., 2005).

Los estrógenos son constantemente vertidos en el medio ambiente debido a su eliminación incompleta en plantas de tratamiento de aguas residuales, y su posterior

2.4 Compuestos farmacéuticos

Los compuestos farmacéuticos son moléculas complejas con diferentes propiedades físico-químicas y biológicas, aunque muchas de ellas son moléculas pequeñas que en general se caracterizan por su elevada polaridad (Kummerer et al., 2009).

En la actualidad se considera que los fármacos son el grupo de contaminantes emergentes más significativos, debido al aumento de su consumo. Son incorporados en el medio acuático por proceso de excreción de humanos y animales, vertidos de las industrias farmacéuticas, residuos hospitalarios y la eliminación de productos no utilizados, que alteran la actividad enzimática de la microbiota, interrumpiendo los procesos de biodegradación de la materia orgánica en el ecosistema acuático.

2.5 Productos de higiene personal

Estos productos se emplean en la higiene personal diaria como desinfectantes, conservantes, fragancias en cremas para la hidratación de la piel, jabones, pasta dental, champú y agentes protectores solares, que por su uso regular son incorporado en el medio acuático. La presencia de estos compuestos en el medio acuático está generando efecto adverso en los organismos vivos, por ejemplo el triclosán puede ser degradado por microorganismos o reaccionar con la luz del sol, dando lugar a compuestos como los clorofenoles, este producto inhibe la fotosíntesis de las algas de los ríos y con el tiempo los ecosistemas fluviales son afectados y pueden acabar muriéndose. Además, la similitud de su estructura química con las hormonas tiroideas, puede afectar a la acción de esta hormona que

desempeña un papel importante en el desarrollo normal de muchas especies, pudiendo interferir en la metamorfosis de los anfibios (Shi, 2000).

3. Normativa y Legislación

Con el paso del tiempo el desarrollo tecnológico ha ido creciendo y ha facilitado el crecimiento económico pero ha traído consigo consecuencias, que perjudican de manera directa e indirecta el medio ambiente, por lo que ha sido necesaria la creación de normativas que regulen y protejan los recursos naturales para habitar en un ambiente sano que garantice la integridad humana.

Legislación ambiental de aguas

Con el objetivo de mejorar la calidad de los efluentes se adoptó en el año 2000 la DMA, que se caracteriza por presentar una visión global y un marco de acción local, que especifican las medidas a tomar para la protección integral del agua y la calidad química o ecológica, a través de la reducción progresiva de la contaminación existente de sustancias prioritarias peligrosas, mediante el cese o la gradual eliminación de vertidos, emisiones y fugas. La Directiva Marco del Agua estableció una primera lista de 33 sustancias o grupos de sustancias, como prioritarias en el agua (Decisión N°2455/2001/CE, que se revisa cada cuatro años). La DMA tiene como fin promover el uso sostenible y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos.

En el año 2008 el parlamento europeo adoptó la Directiva 2008/105/CE, relativa a las normas de calidad ambiental (NCA) en el ámbito de la política de aguas, que establece normas de conformidad con la directiva 2000/60/CE, para las 33 sustancias prioritarias y otros 8 contaminantes que ya estaban regulados.

Actualmente la Directiva 2013/39/UE es la normativa vigente en la regulación de las sustancias prioritarias en el ámbito de políticas de agua a partir de su publicación el 12 de agosto de 2013, quedando modificada las Directivas 2000/118/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas y amplía la lista a 45 sustancias prioritarias, de las cuales 21 son identificadas como peligrosas. Con esta directiva se establece un marco comunitario de actuación

para la protección de las aguas superficiales continentales, de transición, costeras y subterráneas; para prevenir o reducir su contaminación, promover su uso sostenible, proteger el medioambiente, mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y atenuar los efectos de las inundaciones y las sequías. (Directiva 2013/39/UE).

La lista de sustancias prioritarias contiene, una variedad de compuestos orgánicos, inorgánicos y metales, considerados como peligrosos para la salud o el medio ambiente. Muchos de estos compuestos, como los plaguicidas, los hidrocarburos aromáticos, y la mayor parte de los metales, han sido objeto de estudio y regulación desde hace muchos años, otros por el contrario, han sido incluidos en las listas de sustancias prioritarias hace poco tiempo, como los alquil fenoles o los difenil éteres bromados (utilizados fundamentalmente como retardantes de llama).

4. Masas de Aguas Estudiadas

Las masas de aguas estudiadas en la provincia de Alicante se muestran en la figura 4.1 y en la tabla 4.1 se describen los puntos de muestreos seleccionados para los ríos y embalses.



Figura 4.1 Localización de la masa de agua objeto de estudio. Fuente: CHJ, 2015

Tabla 4.1 Puntos de muestreos en ríos y embalses. Fuente: Elaboración propia

Rio	Punto de muestreo	Coordenadas
Segura	TRACE R1B En Benejuzar	38°05'02.6"N 0°50'22.0"W
Serpis	TRACE R2B Después EDAR Alcoi	38°43'03.4"N 0°26'35.3"W
Vinalopó	TRACE R3B Después EDAR Elda	38°26'59.7"N 0°48'08.0"W
Embalse		
Amadorio	TRACE E1	38°32'24.1"N 0°16'00.2"W
Guadalest	TRACE E2	38°40'49.0"N 0°11'30.4"W
La Pedrera	TRACE E3	38°30'11.8"N 0°33'41.3"W
Tibi	TRACE E4	38°00'20.4"N 0°51' 36.1"W

5. Caracterizaciones Generales encontradas en las masas de aguas Estudiadas

5.1 Masas de Agua Superficial

En base al indicador del pH, se puede considerar que su estado químico es bueno, ya que para el ecotipo al que pertenecen su pH está comprendido entre 6,5 y 8,7.

Por su conductividad, se pueden considerar de nivel medio, al estar comprendida entre 800 y 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (FAO, 1985).

Tabla 5.1 Caracterización general en los ríos estudiados

Parámetro	Segura	Serpis	Vinalopó
pH (unidades de pH)	7,74	7,11	7,91
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	2600	1014	2380
COT (mg C/L)	1,217	5,573	4,513
Tensioactivos Aniónicos (mg/L) MBAS	<0,20	<0,20	1,08
Tensioactivos Catiónicos (mg/L) CTAB	<0,20	<0,20	0,38
Tensioactivos No iónicos (mg/L) Tritón X-100	<0,30	<0,30	<0,30

Los valores encontrados de COT en los tramos de los ríos muestreados nos indica un mayor contenido de materia orgánica en los ríos Serpis y Vinalopó que en el río Segura en las fechas del estudio.

Las concentraciones globales encontradas de los parámetros tensioactivos aniónicos y catiónicos indican una mayor contaminación en el río Vinalopó que en los ríos Segura y Serpis, lo que se corresponde con una mayor presión antropogénica sobre la masa de agua superficial estudiada, por los vertidos que recibe, el escaso caudal y la estación en que se realizó el muestreo del estudio.

5.2 Masas de Agua Artificiales

Si bien el parámetro de pH no está incluido como indicador para establecer la calidad de aguas de los embalses. Por similitud con los valores de pH encontrados en los ríos de ecotipo 9 y 13 de la misma área geográfica, su estado químico en base al parámetro indicado podría considerarse de bueno.

Por su conductividad (expresada en $\mu\text{S}/\text{cm}$) se pueden considerar de nivel bajo en el embalse de Guadalest, conductividad menor de 750, medio en los embalses de Amadorio y La Pedrera al estar comprendida entre 800 y 3000. Y de alta en el embalse de Tibi, por ser mayor de 3000 (FAO, 1985).

Los valores encontrados de COT en los embalses muestreados nos indicada un mayor contenido de materia orgánica en el embalse Tibi que en el resto de los embalses muestreados en las fechas del estudio.

Tabla 5.2 Caracterización general en los embalses estudiados

Parámetro	Segur	Serpi	Vinalop
pH (unidades de pH)	7,74	7,11	7,91
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	2600	1014	2380
COT (mg C/L)	1,217	5,573	4,513
Tensioactivos Aniónicos (mg/L) MBAS	<0,20	<0,20	1,08
Tensioactivos Catiónicos (mg/L) CTAB	<0,20	<0,20	0,38
Tensioactivos No iónicos (mg/L) Tritón X-	<0,30	<0,30	<0,30

Los valores encontrados de COT en los tramos de los ríos muestreados nos indica un mayor contenido de materia orgánica en los ríos Serpis y Vinalopó que en el río Segura en las fechas del estudio.

Las concentraciones globales encontradas de los parámetros tensioactivos aniónicos y catiónicos indican un mayor contaminación en el río Vinalopó que en los ríos Segura y Serpis, lo que se corresponde con una mayor presión antropogénica sobre la masa de agua superficial estudiada, por los vertidos que recibe, el escaso caudal y la estación en que se realizó el muestreo del estudio.

5.3 Contaminantes Orgánicos Emergentes

Los COEs analizados en las masas de agua superficial estudiadas se presentan en las tablas 5.3 y 5.5. A los efectos de su valoración hay que recordar que sólo las aguas de los embalses Amadorio, Gualdest y La Pedrera tienen como uso fina el consumo humano, previo tratamiento en las estaciones de tratamiento de agua potables correspondientes.

En la figura 5.1 se muestra de forma global el aporte de los COEs por familias a las masas de agua estudiadas por tipo de muestra: ríos (R1, R2, R3: río Segura, Serpis y Vinalopó, respectivamente). Embalses (E1, E2, E3, E4: Embalse Amadorio, Guadalest, La Pedrea y Tibi respectivamente).

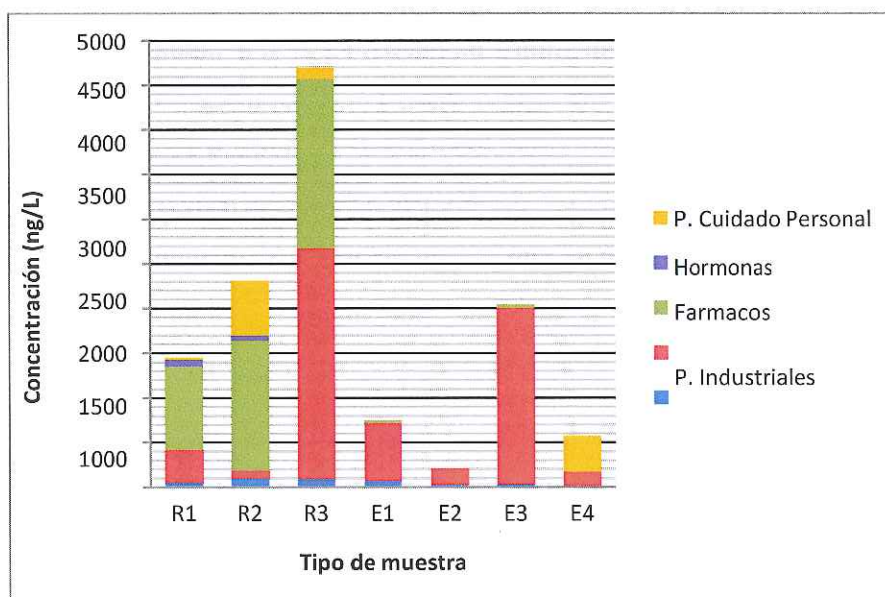


Figura 5.1 COEs por familias y tipo de muestra

En base a la concentración encontrada por familia de COEs, destaca en primer lugar los productos industriales, seguido de fármacos, productos de cuidado personal y pesticidas.

Atendiendo al tipo de muestra, las masas de agua de los ríos estudiados presentan una mayor concentración de COEs que los embalses.

Del conocimiento de las masas de agua de las zonas geográficas en la que se ubican, cabría esperar que la masa de agua R1 tuviera una mayor concentración por pesticidas que la encontrada, ya que se localiza en una zona de gran actividad agrícola.

Las concentraciones de COEs que presenta R3 se corresponden con el mayor

aporte de vertidos urbanos e industriales que recibe la masa estudiada en comparación al resto de las masas del estudio.

En la figura 5.2 se muestra de forma global la presencia de cada uno de los compuestos estudiados a las masas de agua incluidas en este estudio.

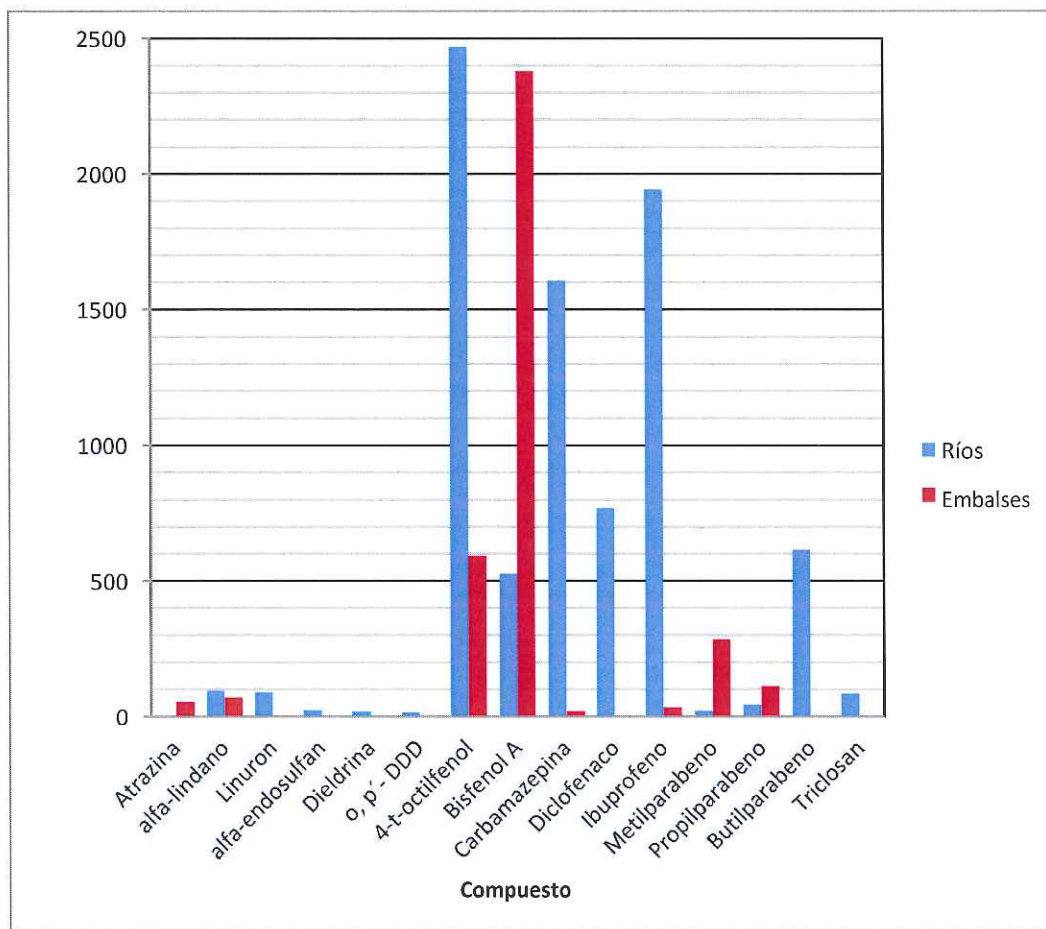


Figura 5.2 COEs por compuesto y tipo de muestra

Destaca en primer lugar el 4-t-octilfenol seguido del bisfenol A e ibuprofeno. Igual que en la figura 5.1 se aprecia que la masa de aguas de los ríos estudiados presenta una mayor concentración de COEs que los embalses.

Comparando las concentraciones encontradas con los valores establecidos por la norma de calidad ambiental en el anexo II de la Directiva 2013/34/UE, se observa que, en la **familia de compuestos industriales**, el 4-t-octilfenol supera el NCA-MA de 100 ng/L en el río Vinalopó. En la familia de los plaguicidas, alfa-endosulfán supera el NCA de 5 ng/L en el río Vinalopó, y dieldrina supera el NCA de 10 ng/L en el río Serpis.

Tabla 5.3 COEs en los ríos estudiados

Compuesto	Nº CAS	Segura (ng/L)	Vinalopó (ng/L)	Serpis (ng/L)
Simazina	122-34-9	<10	<10	<10
Atrazina	1912-24-9	<10	<10	<10
alfa-lindano	58-89-9	23	51	20
Alacloro	15972-60-8	<10	<10	<10
Linurón	330-55-2	12	16	61
alfa-endosulfán	115-29-7	<10	23	<10
Dieldrina	60-57-1	<10	<10	18
p,p'-DDD	72-54-8	<10	<10	<10
Endrina	72-20-8	<10	<10	<10
β-endosulfán	33213-5-9	<10	<10	<10
o,p'-DDD	53-19-0	14	<10	<10
4-t-octilfenol	140-66-9	<20	2469	<20
Bisfenol A	80-05-7	373	121	33
Estrona	53-16-7	75	<20	59
17-β-estradiol	50-28-2	<20	<20	<20
Carbamazepina	298-46-4	862	<20	745
Diclofenaco	15307-86-5	59	<20	709
Ibuprofeno	15687-27-1	51	1892	<20
Metilparabeno	99-76-3	<20	21	<20
Etilparabeno	120-47-8	<20	<20	<20
Propilparabeno	94-13-3	<20	44	<20
Butilparabeno	94-26-8	<20	<20	615
Triclosán	3380-34-5	20	65	<20

En la tabla se resumen los COEs estudiados que disponen de NCA en la Directiva 2013/34/UE.

Tabla 5.4 COEs estudiados que disponen de NCA

Compuesto (ng/L)	Nº CAS	NCA-MA Directiva 2013/39/UE	NCA-CMA Directiva 2013/39/UE
Simazina	122-34-9	1000	4000
Atrazina	1912-24-9	600	2000
α -endosulfán	115-29-7	5	10
Plaguicidas de tipo ciclodieno:	309-00-2	$\Sigma = 10$	-
Aldrina	60-57-1		
Dieldrina	72-20-8		
Endrina	465-73-6		
Isodrina			
4-t-octilfenol	140-66-9	100	-

Para los compuestos que no tienen establecida concentración máxima admisible o concentración media anual en la norma de calidad ambiental de la Directiva 2013/34/UE, se ha encontrado en los ríos incluidos en este estudio presencia de alfa-lindano, linuron, bisfenol A, ibuprofeno, carbamazepina, ibupofeno y triclosán en el río Segura. Presencia de alfa-lindano, linurón, alfa-endosulfán, bisfenol A, Ibuprofeno, metilparabeno, propilparabeno y triclosán en el río Vinalopó y alfa-lindano, linurón, bisfenol A, carbamazepina y butilparabeno en el río Serpis.

De los compuestos incluidos en la lista de observación de la UE, que han sido objeto de análisis en este trabajo (estrona, 17-beta estradiol y diclofenaco), se ha encontrado presencia de estrona y diclofenaco en los ríos Segura y Serpis.

Como justificación a las concentraciones encontradas en la demarcación hidrográfica del Júcar, el río Serpis es de escaso caudal 2,5 m³/s, a su paso por la localidad de Alcoi recibe el vertido más importante de su cuenca, en términos de volumen. La EDAR de Alcoi trata un volumen de aproximadamente 7,5 hm³/año y vierte sus aguas directamente al río (CHJ, 2014).

El río Vinalopó recibe por su margen derecha los aportes de la Acequia del Rey, cauce receptor de las aguas residuales de las EDAR de Caudete y de Villena. La EDAR de Villena da servicio a los municipios de Beneixama, Campo de Mirra,

Cañada y Villena y gestiona un volumen de más de 2,5 hm³ /año. Siguiendo el curso del río, a su paso por Elda y Petrer, el río recibe el efluente de la EDAR de la Mancomunidad del Valle del Vinalopó, que además de servir a estos dos municipios da servicio también a los de Monóvar y Sax. La EDAR tiene un volumen de depuración del orden de más 5,5 hm³ /año. Del análisis de los vertidos destaca el de la EDAR de la Mancomunidad del Valle del Vinalopó, dado su considerable volumen de vertido al río y el escaso caudal circulante de este en la zona 0,85 m³/s. (CHJ, 2014).

Masas de Aguas Superficiales. Para los compuestos que tienen establecida concentración máxima admisible o concentración media anual en la norma de calidad ambiental de la Directiva 2013/34/UE, en la **familia de compuestos industriales**, el 4-t-octilfenol supera el NCA-MA de 100 ng/L en los embalses de Amadoro, Guadalest y La Pedrera. Y presencia de atrazina en el embalse de Amadorio sin superar el NCA de 600 ng/L.

Para los compuestos que no tienen establecida concentración máxima admisible o concentración media anual en la norma de calidad ambiental de la Directiva 2013/34/UE, se ha encontrado en los embalses incluidos en este estudio presencia de alfa-lindano, bisfenol A y carbamazepina en el embalse de Amadorio y Guadalest.

Presencia de alfa-lindano e ibuprofeno en La Pedrera. Y presencia de bisfenol A, metilparabeno y propilparabeno en el embalse de Tibi.

El compuesto que se encuentra con mayor presencia en los embalses estudiados es el bisfenol A, seguido del 4-t-octilfenol.

De los compuestos incluidos en la lista de observación de la UE, que han sido objeto de análisis en este trabajo (estrona, 17-beta estradiol y diclofenaco), no se ha encontrado presencia de los mismos en los embalses estudiados.

Tabla 5.6 COEs en los embalses estudiados

Compuesto (ng/L)	Nº CAS	Amadorio	Guadalest	La Pedrera	Tibi
Simazina	122-34-9	<10	<10	<10	<10
Atrazina	1912-24-9	55	<10	<10	<10
Lindano (α-lindano)	58-89-9	14	27	31	<10
Alacloro	15972-60-8	<10	<10	<10	<10
Linuron	330-55-2	<10	<10	<10	<10
α -endosulfan	115-29-7	<10	<10	<10	<10
Dieldrina	60-57-1	<10	<10	<10	<10
p,p'-DDD	72-54-8	<10	<10	<10	<10
Endrina	72-20-8	<10	<10	<10	<10
b-endosulfan	33213-5-9	<10	<10	<10	<10
o,p'-DDD	53-19-0	<10	<10	<10	<10
4-t-octilfenol	140-66-9	163	162	268	<20
Bisfenol A	80-05-7	494	27	1680	179
Estrona	53-16-7	<20	<20	<20	<20
17- β -estradiol	50-28-2	<20	<20	<20	<20
Carbamazepina	298-46-4	21	<20	<20	<20
Diclofenaco	15307-86-5	<20	<20	<20	<20
Ibuprofeno	15687-27-1	<20	<20	33	<20
Metilparabeno	99-76-3	<20	<20	<20	285
Etilparabeno	120-47-8	<20	<20	<20	<20
Propilparabeno	94-13-3	<20	<20	<20	113
Butilparabeno	94-26-8	<20	<20	<20	<20
Triclosan	3380-34-5	<20	<20	<20	<20

De los embalses estudiados, cuyo uso preferente es el de suministro a estaciones de tratamiento de agua potable, el que menos COEs presenta es el E. de Guadalest, seguido de Amadorio y La Pedrera. Las concentraciones encontradas en estos embalses para los COEs estudiadas son inferiores que los encontrados en otros estudios, que informan sobre concentraciones de fármacos y compuestos industriales en plantas de tratamiento de agua potable de Alemania (Berlin, Leipzig, Halle).

6. CONCLUSIONES

Para los compuestos que tienen establecida concentración máxima admisible o concentración media anual en la norma de calidad ambiental de la Directiva 2013/34/UE, se observa que, en las masas de agua superficial estudiadas, para la familia de compuestos industriales, el 4-t-octilfenol supera el NCA-MA en el río Vinalopó, y en los embalses de Amadoro, Guadalest y La Pedrera. En la familia de los plaguicidas, alfa-endosulfam supera el NCA-MA en el río Vinalopó, y dieldrina supera el NCA-MA en el río Serpis.

Para los compuestos que no tienen establecida concentración máxima admisible o concentración media anual en la norma de calidad ambiental de la Directiva 2013/34/UE, se ha encontrado en los ríos incluidos en este estudio presencia de alfa-lindano, linurón, bisfenol A, ibuprofeno, carbamazepina, ibuprofeno y triclosán en el río Segura. Presencia de alfa-lindano, linurón, alfa-endosulfán, bisfenol A, Ibuprofeno, metilparabeno, propilparabeno y triclosán en el río Vinalopó y alfa-lindano, linurón, bisfenol A, carbamazepina y butilparabeno en el río Serpis. En los embalses incluidos en este estudio presencia de alfa-lindano, bisfenol A y carbamazepina en el embalse de Amadorio y Guadalest. Presencia de alfa-lindano e ibuprofeno en La Pedrera y bisfenol A, metilparabeno y propilparabeno en el embalse de Tibi.

De los compuestos incluidos en la lista de observación de la UE, que han sido objeto de análisis en este trabajo (estrona, 17-beta estradiol y diclofenaco), se ha encontrado presencia de estrona y diclofenaco en los ríos Segura y Serpis.

De las masas de agua de los ríos estudiados la que mayor número de COEs presenta es el río Vinalopó. De los embalses estudiados, cuyo uso preferente es el de suministro a estaciones de tratamiento de agua potable, el que menos COEs presenta es el E. de Guadalest, seguido de Amadorio y La Pedrera.

Hay una clara evidencia que las masas de agua superficiales de la provincia de Alicante incluidas en este estudio son receptores de algunos de los contaminantes

orgánicos emergentes estudiados. Las masas de agua de los ríos estudiados presentan un mayor número de COEs que los embalses.

En base a los parámetros analizados ninguna de las masas de agua destinadas a la producción de agua para consumo humano sobrepasa los valores paramétricos indicados en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

Bibliografía.

Barceló, D. Petrovic, M. (2008). Emerging Contaminants from Industrial and Municipal Waste. Springer, Berlin ,284 p.

Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, por la que se modifican las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de la Unión Europea, 24 de agosto de 2014, pp. L226/1-17.

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de 22 de diciembre de 2000, pp. L327/1-72.

Eljarrat E, de la Cal A, Raldua D, Duran C, Barceló D (2004). Occurrence and Bioavailability of Polybrominated Diphenyl Ethers and Hexabromocyclododecane in Sediment and Fish from the Cinca River, a Tributary of the Ebro River (Spain). Environ. Sci. Technol. 38,2603.

Kümmerer, K. (2009). Antibiotics in the aquatic environment – a review – part I. Chemosphere 75, 417–434.

Kümmerer, K. (2011). Emerging Contaminants, Elsevier, Oxford, 69 P.

López Ortiz C., Vásquez Rodríguez E., Moya Llamas M., Bernal Romero, M., Trapote Jaume A., Cases López V., Prats Rico D. (2016a). Removal of emerging contaminants present in natural waters by treatments of nanofiltration membranes. En González, A. (Ed.). Libro de resúmenes BIO.IBEROAMÉRICA 2016 (pp, 326). Recuperado de: <http://bioiberoamerica2016.com/LIBRODEABSTRACTS.pdf>

López Ortiz, C.; Bernal-Romero, M.; Moya Llamas, M.; Vásquez Rodríguez, E.; Sentana Gadea, I.; VaróGalvañ, P.; BoludaBotella, N.; Trapote Jaume, A.; Cases López, V.; Prats Rico, D- (2016c). Eliminación de contaminantes emergentes

mediante membranas de nanofiltración: NF-90 y NF-270. XI Congreso Internacional de Aedyr –Valencia, España, 19-21 Octubre.

López Ortiz C.M., Vásquez Rodríguez E.D., Moya Llamas M.J., Bernal-Romero del Hombre Bueno, M.A., Trapote Jaume A., Cases López V., Prats Rico D. (2016b). Performance and Efficiency for the removal of organic micropollutants by membrane bioreactor. En González, A. (Ed.). Libro de resúmenes BIO.IBEROAMÉRICA 2016 (pp. 338). Recuperado de: <http://bioiberoamerica2016.com/LIBRODEABSTRACTS.pdf>

Martínez-Vidal JL, Espada MCP, Garrido-Frenich A, Arrebola FJ. (2000). Pesticide trace analysis using solid-phase extraction and gas chromatography with electron-capture and tandem mass spectrometric detection in water samples. *Journal of Chromatography A*, 867, (1-2)235-245.

Martínez-Vidal JL, Frias MM, Garrido-Frenich A, Olea-Serrano F, Olea N.(2002). Determination of endocrine-disrupting pesticides and polychlorinated biphenyls in human serum by GC-ECD and GC-MS-MS and evaluation of contributions to the uncertainty of the results. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 372(7-8) 766-75.

Martí, M.A. (2007). Principios de ecotoxicología: diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente, Tébar, 320 p.

Meironyte D, Noren K, Bergman A (1999) Analysis of polybrominated diphenyl ethers in Swedish human milk. A time-related trend study, 1972-1997. *J. Toxicol. Environ. Health* 58, 329.

Moya Llamas, M.; Bernal Romero, M.; Vásquez Rodríguez, E.; Trapote Jaume, A.; López Ortiz, C; Prats Rico, D. (2016a). Sistema combinado UASB+MBR para la eliminación biológica de contaminantes emergentes, materia orgánica y nutrientes en aguas residuales urbanas. En AEIPRO, Libro de resúmenes 20th International Congress on Project Management and Engineering (pp.156). Recuperado de:

<https://www.dropbox.com/s/9niuzvjcmw86rns/Abstracts%20Resumenes%20CI DIP%202016.pdf?dl=0>

Moyá Llamas, M. (2016b). Tratamientos combinados para la degradación y eliminación de contaminantes emergentes en aguas. 2ª Reunión de la red Traguanet. Recuperado de: http://www.consolider-tragua.com/noticias/2016-03/noti36_presentaciones/MJM_TRACE.pdf

Shao B, Zhao R, Meng J, Xue Y, Wu G, Hu J, Tu X. 2005. Simultaneous determination of residual hormonal chemicals in meat, kidney, liver tissues and milk by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Analytica Chimica Acta*, 548: 41- 50.

Shi YB. (2000). *Amphibian metamorphosis: from morphology to molecular biology*. New York: Wiley-Liss.

Stuart, M. Lapworth, D. Crane, E. Hart, A. (2012). Review of risk from potential emerging contaminants in UK groundwater. *Sci. Total Environ.* 416, 1.

Yan W, Li Y, Zhao L, Lina J-M. (2009). Determination of estrogens and bisphenol A in bovine milk by automated on-line C30 solid-phase extraction coupled with highperformance liquid chromatography- mass spectrometry. *Journal of chromatography A*, 1216:7539-7545.

Ying GG, Kookana RS, Dillon P. (2003). Sorption and degradation of selected five endocrinedisrupting chemicals in aquifer material. *Water Res*, 37:3785–91.

Zheng, W., Yates, S. R. & Bradford, S. A. (2008). Analysis of steroid hormones in a typical dairy waste disposal system. *Environ Sci Technol*, 42, 530-5.

RESOLUCIÓN DE 4 DE DICIEMBRE DE 2015, DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE, POR LA QUE SE FIJA EL PROCEDIMIENTO Y PLAZO DE PRESENTACION DE SOLICITUDES DE EVALUACION DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA PARA EL PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR CONTRATADO CORRESPONDIENTE AL AÑO 2015

Con objeto de posibilitar al personal docente e investigador contratado solicitar el reconocimiento de su actividad investigadora, esta Universidad ha resuelto:

Primero. El personal docente e investigador contratado podrá presentar su solicitud de evaluación de la actividad investigadora del 7 al 31 de diciembre de 2015, de acuerdo con las especificaciones contenidas en los anexos.

Se establecen dos procedimientos de evaluación:

I. Evaluación de la actividad investigadora por la CNEAI, para el personal docente e investigador contratado por tiempo indefinido. (ANEXO I)

II. Evaluación de la actividad investigadora por la AVAP, para el personal docente e investigador contratado por tiempo determinado. (ANEXO II)

Segundo. La presente convocatoria se regirá por las normas específicas contenidas en esta resolución y en sus correspondientes bases recogidas en los Anexos I y II, ateniéndose a lo dispuesto en:

- La Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (BOE del 27), modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero (BOE del 14).

- La Orden de 2 de diciembre de 1994, por la que se establece el procedimiento para la evaluación de la actividad investigadora de los funcionarios de los cuerpos docentes universitarios (BOE del 3), modificada por la Orden de 16 de noviembre de 2000 (BOE del 21).

- La Resolución de 26 de noviembre de 2015, de la Presidencia de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se establecen los criterios específicos en cada uno de los campos de evaluación (BOE del 30 de noviembre) y que figura en la página www.educacion.gob.es/cneai

Y demás normas vigentes que sean de aplicación.

Tercero. La presente Resolución entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Alicante (BOUA).

Alicante, 4 de diciembre de 2015
El Rector,

Manuel Palomar Sanz

ANEXO I
BASES DE LA CONVOCATORIA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA
POR LA CNEAI PARA EL PDI CONTRATADO POR TIEMPO INDEFINIDO

1. Objeto de la convocatoria.

El propósito de esta convocatoria es el de reconocer los especiales méritos en la actividad investigadora desarrollada por el personal docente e investigador contratado por tiempo indefinido de la Universidad de Alicante. Este reconocimiento no comportará efectos retributivos.

2. Requisitos de las personas solicitantes.

2.1. Tendrá derecho a solicitar la evaluación de su actividad investigadora por la Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora (CNEAI) el personal docente e investigador de la Universidad de Alicante con contrato indefinido en vigor a 31 de diciembre de 2015 en las siguientes categorías:

- a) Profesor/a contratado/a doctor/a
- b) Profesor/a colaborador/a

2.2. El personal docente e investigador contratado por tiempo indefinido que se halle en situación de excedencia forzosa, o en situación de excedencia voluntaria prestando servicios en una universidad legalmente reconocida, también podrá someter a evaluación su actividad investigadora.

2.3 El personal docente e investigador antes mencionado deberá encontrarse en cualquiera de las siguientes situaciones:

- a) Aquellas personas cuyo último tramo evaluado positivamente termine el 31 de diciembre de 2009 o hubiera terminado en años anteriores.
- b) Aquellas personas que nunca se hayan presentado anteriormente y cumplan un mínimo de seis años evaluables a 31 de diciembre de 2015.
- c) Aquellas personas a quienes no se les hubiera reconocido su último tramo de evaluación normal y éste hubiera terminado el 31 de diciembre de 2012 o años anteriores, podrán someter a evaluación un nuevo tramo, de seis años, incluyendo algunos de los ya evaluados negativamente y, al menos, tres años posteriores no sometidos a evaluación.

3. Formalización de solicitudes.

3.1. Las personas solicitantes deberán presentar por vía telemática, de acuerdo con el artículo 27.6 de la Ley 11/2007 de 22 de junio (BOE del 23), de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos, los siguientes documentos, que están disponibles en la sede electrónica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, sección "Trámites y Servicios". Las instrucciones de tramitación se encuentran en el enlace "¿Cómo tramitar?":
<https://sede.educacion.gob.es>

- a) Impreso de solicitud firmado.
- b) Currículum vitae abreviado con las cinco aportaciones que la persona interesada considere más relevantes para cada período de seis años sometido a evaluación.

Se entenderá por «aportación» cualquier unidad clasificable en alguno de los criterios de evaluación a que remite el apartado 6 de la presente convocatoria. Cada aportación deberá incluir los datos que sean necesarios para su localización e identificación.

Las aportaciones presentadas deberán haber sido publicadas en los años para los que se solicita la evaluación. No se tendrán en cuenta publicaciones “aceptadas” pero no publicadas durante esos años.

Cuando las aportaciones dispongan de DOI, sólo serán valorables si figura el año y éste se corresponde con el periodo para el que se solicita la evaluación.

Si la aportación alegada consiste en una patente, se requiere que haya sido “concedida” en los años para los que se solicita la evaluación. No se tendrán en cuenta patentes “presentadas” o “publicadas” pero no concedidas durante esos años. Además, se deberá incorporar el fichero pdf con la concesión de la patente.

Cada aportación irá acompañada de un “breve resumen”, con el máximo que establece la aplicación telemática, que contenga los objetivos y resultados más sobresalientes de la investigación. Se podrán sustituir los resúmenes individualizados por uno sólo que se refiera a todas ellas.

Asimismo, la persona solicitante deberá acompañar los “indicios de calidad” de la investigación que podrán consistir en:

- Relevancia científica del medio de difusión en el que se haya publicado cada aportación. En las disciplinas en las que existan criterios internacionales de calidad de las publicaciones estos serán referencia inexcusable.
- Referencias que otros autores u otras autoras realicen, en trabajos publicados, a la obra de la persona solicitante, que sean indicativas de la importancia de la aportación o de su impacto en el área.
- Apreciación, expresada sucintamente, de la propia persona interesada sobre la contribución de su obra al progreso del conocimiento, así como del interés y creatividad de la aportación.
- Datos sobre la explotación de patentes o modelos de utilidad.
- Reseñas en revistas especializadas.

En el supuesto de que las aportaciones fueran fruto de una obra colectiva, cada uno de los autores o las autoras podrá incorporar la referida investigación en su currículum, haciendo mención expresa en los correspondientes resúmenes del alcance de su contribución personal al trabajo colectivo.

c) Currículum vitae completo, que se cumplimentará siguiendo el siguiente modelo:

- Historial científico.
- Participación en proyectos de investigación financiados.
- Publicaciones realizadas.
- Estancias en centros de investigación de reconocido prestigio internacional.
- Comunicaciones y ponencias a congresos por invitación y congresos organizados.

Podrán utilizarse los modelos CICYT o CVN que se generan automáticamente desde el Campus Virtual de la Universidad de Alicante.

d) Hoja de servicios original actualizada del período cuya evaluación se solicita, en el que conste el régimen de dedicación de la persona solicitante durante dicho período.

e) Si la investigación se ha realizado en un centro diferente de la Universidad de Alicante deberá adjuntarse la correspondiente hoja de servicios, o en su caso una copia compulsada de los certificados, contratos, nombramientos, credenciales de becario o becaria o documentos similares.

3.2. El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte podrá solicitar en cualquier momento del procedimiento administrativo los documentos originales a partir de los cuales se generaron los archivos electrónicos incorporados a la solicitud, con el fin de contrastar su validez y concordancia.

3.3. El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte se reserva el derecho de actuar legalmente contra aquellas personas que modificaran o alteraran aquellos documentos originales para generar los archivos electrónicos incluidos en la solicitud.

3.4. Tanto en la sede electrónica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, sección "Trámites y Servicios": <https://sede.educacion.gob.es>, como en la dirección electrónica www.educacion.gob.es/cneai se podrá acceder a los medios electrónicos para la cumplimentación y envío telemático de los impresos y anexos, así como al texto de la Resolución que especifica los criterios de evaluación. En esta misma dirección se podrá realizar el seguimiento de la tramitación de las solicitudes.

3.5. A través de la sede electrónica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte se podrán obtener duplicados de los justificantes de los escritos presentados por registro electrónico <https://sede.educacion.gob.es/registro-electronico.html>

3.6. Las personas interesadas podrán dirigirse a la Unidad de Proyectos Públicos de I+D y Becas de Investigación de la Universidad de Alicante para formular cualquier consulta relacionada con aspectos generales de esta convocatoria, así como directamente a la CNEAI en los teléfonos en función del campo:

Campos 1 y 4	648217439
Campo 2	607737540
Campo 3 y 5	608877993
Campos 6.1, 6.2 y 6.3	648217940
Campo 7	648214503
Campos 8 y 9	671690183
Campos 10 y 0	648216723
Campo 11	690875393

3.7. Las personas interesadas podrán dirigirse a soporte.sede@mecd.es y al teléfono 915505957, en horario de lunes a jueves, de 9:00 a 18:00 horas, y viernes, de 8:30 a 15:30 horas, para consultas relacionadas con la aplicación informática.

4. Presentación de las solicitudes.

4.1. Los impresos y anexos, serán cumplimentados y enviados por vía telemática usando los medios disponibles en la página web de la CNEAI www.educacion.gob.es/cneai

4.1.1. Si la persona interesada dispone de certificado reconocido de firma electrónica, según lo dispuesto en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de Firma Electrónica, deberá presentar su solicitud exclusivamente en el Registro telemático del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de acuerdo con lo previsto en la Orden ECI/23/2005, de 9 de enero de 2005 (BOE de 19). Esta presentación en Registro se realizará usando la misma aplicación informática que se utiliza para cumplimentar y enviar los impresos.

4.1.2. Si la persona interesada no dispone del certificado de firma electrónica, deberá en primer lugar completar por vía telemática los diversos documentos que componen la solicitud y, tras

confirmarla, deberá imprimir la hoja de solicitud y presentarla, debidamente firmada y por duplicado, en los lugares señalados en el apartado 4.2.

4.2. Los impresos de solicitud, dirigidos al Rector, deberán presentarse en el Registro General de la Universidad de Alicante, o en cualquiera de los lugares señalados en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero, siendo imprescindible que en la solicitud aparezca la fecha de recepción en el organismo público donde se presente y que esta se dirija al Registro General de la Universidad de Alicante. En el caso de que las personas solicitantes optaran por presentar su solicitud en una oficina de Correos, dirigida al Registro General de la Universidad de Alicante, lo harán en sobre abierto para que la solicitud sea fechada y sellada por el funcionario o funcionaria de Correos antes de ser certificada.

De los impresos de solicitud presentados con firma electrónica se deberá entregar una copia firmada en la Unidad de Proyectos Públicos de I+D y Becas de Investigación sin necesidad de registro de la Universidad de Alicante acompañada del resto de documentación original acreditativa de los méritos.

4.3. El plazo de presentación de solicitudes comenzará a contar desde el día 7 de diciembre y finalizará el 31 de diciembre de 2015.

5. Instrucción del procedimiento.

5.1. Corresponde a la Universidad de Alicante instruir el procedimiento de evaluación de la actividad investigadora, para lo cual se ha firmado un Convenio de encomienda de evaluación con la CNEAI.

5.2. Para desempeñar su cometido, la CNEAI recabará el asesoramiento de la comunidad científica, articulándolo a través de Comités Asesores por campos científicos, cuya relación será oportunamente publicada.

5.3. En el proceso se tendrá en cuenta exclusivamente los documentos presentados con la solicitud, por lo que se prescindirá del trámite de audiencia, de conformidad con lo establecido en el artículo 84.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre.

6. Criterios de evaluación.

6.1. En la evaluación se observarán los criterios generales establecidos en el artículo 7 de la Orden de 2 de diciembre de 1994.

6.2. Los aludidos criterios generales se complementan con los criterios específicos establecidos, para cada uno de los campos de evaluación, en la Resolución de 26 de noviembre de 2015 de la Presidencia de la CNEAI, y que figuran en la página www.educacion.gob.es/cneai

7. Procedimiento de evaluación.

7.1. Los Comités Asesores de la CNEAI y, en su caso, el personal experto consultado deberán formular un juicio técnico sobre la obra aportada por la persona solicitante en el currículum vitae abreviado, dentro del contexto definido en el currículum vitae completo.

7.2. En el caso de que el correspondiente Comité Asesor o el personal especialista nombrado por el Presidente de la CNEAI lo consideren oportuno, podrán requerir de la persona solicitante, por medio del Coordinador General de la CNEAI, la remisión de una copia de alguna o de todas las aportaciones relacionadas en su currículum vitae.

7.3. El juicio técnico se expresará en términos numéricos de cero a diez, siendo preciso un mínimo de seis puntos para obtener una evaluación positiva en un tramo de seis años.

7.4. En el caso de las evaluaciones únicas (actividad investigadora desarrollada hasta el 31 de diciembre de 1988), el juicio técnico se expresará en términos numéricos de cero hasta el número que resulte de multiplicar por diez el número de tramos solicitados. En este supuesto, el número de tramos evaluados positivamente será igual al número entero que resulte de dividir por seis la puntuación total asignada.

7.5. La CNEAI, establecerá la evaluación individual a la vista de las calificaciones emitidas por los Comités Asesores y el personal experto, asegurando, en todo caso, la aplicación de los criterios a los que se refiere el apartado 6 de esta convocatoria.

7.6. La CNEAI, al término del proceso de evaluación, remitirá el resultado a la Universidad de Alicante, quien a la vista del mismo dictará resolución definitiva, que deberá indicar el carácter favorable o desfavorable del informe. La resolución cuya evaluación sea desfavorable, se motivará, incluyendo junto a la resolución el informe emitido por la CNEAI.

7.7. La Universidad de Alicante, una vez dictada la resolución definitiva, notificará personalmente a cada persona solicitante el resultado de la evaluación obtenida.

8. Recursos.

Contra la resolución definitiva podrá presentarse recurso de reposición ante el Rector de la Universidad de Alicante en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente a aquel en que tenga lugar su notificación. La Universidad de Alicante dará traslado a la CNEAI de las reclamaciones que haya presentado el personal docente e investigador evaluado desfavorablemente a fin de que emita informe. Posteriormente el Rector de la Universidad de Alicante dictará la resolución administrativa que ponga fin al recurso.