



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería Química

**ESTUDIO DE LA DETECCIÓN DE CLORANFENICOL LIBERADO
POR APLICACIÓN DE ESTÍMULOS ELÉCTRICOS DE UN
HIDROGEL DE BASE CELULÓSICA CON INCORPORACIÓN DE
POLÍMERO CONDUCTOR Y ANÁLISIS DE SU IDONEIDAD EN
PRESENCIA DE INTERFERENTES**



Memoria y Anexos

Autor/a: Francisco Justel Pizarro
Directora: Margarita Sánchez
Co-directora: Brenda G. Molina
Convocatoria: Junio 2022

Resumen

En este trabajo se ha procedido al estudio de la liberación del antibiótico cloranfenicol en hidrogeles compuestos de carboximetilcelulosa sódica con la presencia de azida de sodio. Dicha liberación se ha llevado a cabo con la presencia del polímero conductor PEDOT (Poli(3,4-etilendioxitiofeno)), sintetizado mediante técnicas experimentales cronoamperométricas y ciclovoltamperométricas. Posteriormente, la liberación ha sido estudiada sin la presencia de polímero conductor.

A fin de cuantificar las concentraciones de las liberaciones de cloranfenicol producidas, se llevó a cabo la determinación de la absorbancia y la obtención de una recta de calibrado mediante técnicas de espectrofotometría ultravioleta-visible.

La liberación de cloranfenicol por parte de los hidrogeles, ha sido estudiada durante seis intervalos temporales procurando la misma duración entre ellos, salvo el primero que correspondía a la mitad de tiempo. Durante el proceso de liberación de cloranfenicol, han sido aplicados estímulos eléctricos cada 24 horas de +1,0V, -1,0V y un alterno de ambos durante un periodo de 15 minutos.

Adicionalmente, se ha realizado un estudio entre diferentes sustancias biocompatibles con el fin de encontrar una que pudiera detectarse conjuntamente al antibiótico, mediante técnicas espectrofotométricas ultravioleta-visible. El resultado, no ha sido el idóneo, debido a que la mayoría de los picos estudiados solapaban en absorbancia con el pico del antibiótico.

Finalmente, se ha observado que las mayores liberaciones han sido generadas mediante hidrogeles sin la presencia de polímero conductor. Obteniendo una mayor liberación con la aplicación de estímulos frente a la producida por difusión.

Resum

En aquest treball s'ha procedit a l'estudi de l'alliberament de l'antibiòtic cloramfenicol en hidrogels compostos de carboximetilcel·lulosa sòdica amb la presència d'azida de sodi i. Aquest alliberament s'ha dut a terme amb la presència del polímer conductor PEDOT (Poli(3,4-etilendioxitiofè)), sintetitzat mitjançant tècniques experimentals cronoamperomètriques i ciclovoltamperomètriques. Posteriorment, l'alliberament ha estat estudiat sense la presència de polímer conductor.

Per tal de quantificar les concentracions dels alliberaments de cloramfenicol produïts, es va dur a terme la determinació de l'absorbància i l'obtenció d'una recta de calibratge mitjançant tècniques d'espectrofotometria ultraviolada-visible.

L'alliberament de cloramfenicol per part dels hidrogels, ha estat estudiat durant sis intervals temporals procurant la mateixa durada entre ells, llevat del primer que corresponia a la meitat de temps. Durant el procés d'alliberament de cloramfenicol, s'han aplicat estímuls elèctrics cada 24 hores de +1,0V, -1,0V i un altern de tots dos durant un període de 15 minuts.

Adicionalment, s'ha realitzat un estudi entre diferents substàncies biocompatibles per tal de trobar-ne una que es pogués detectar conjuntament a l'antibiòtic, mitjançant tècniques espectrofotomètriques ultraviolada-visible. El resultat no ha estat l'idoni, ja que la majoria dels pics estudiats solapaven en absorbància amb el pic de l'antibiòtic.

Finalment, s'ha observat que els majors alliberaments han estat generats mitjançant hidrogels sense la presència de polímer conductor. Obtenint un alliberament més gran amb l'aplicació d'estímuls davant del produït per difusió.

Abstract

This study is based on the release of chloramphenicol antibiotic in sodium carboxymethylcellulose and sodium azide hydrogels. That release was carried out with PEDOT (Poli(3,4-ethylendioxythiophene)), a conductive polymer, synthesized with chronoamperometric and cyclovoltammetric experimental techniques. Afterwards, the release was studied without conductive polymer.

In order to quantify the concentration of the chloramphenicol releases, it was carried out the determination of absorbance and the obtaining of a calibration line by ultraviolet-visible spectrophotometric techniques.

The chloramphenicol release, was studied during six same duration temporal intervals, except the half duration first one. During the chloramphenicol release process, +1,0V, -1,0V and an alternate of both electrical stimuluses were applied during 15 minutes, every 24 hours.

Additionally, different biocompatible substances have been analyzed, in order to find one that could be detected with the presence of chloramphenicol, with ultraviolet-visible spectrophotometric techniques. The result was not suitable, because most of the studied absorbance peaks overlapped with the antibiotic one.

Finally, the major concentration releases were observed in the non-electric polymer hydrogels. Obtaining much more release with the application of stimuluses in front of the diffusion produced one.



Agradecimientos

Primeramente, me gustaría agradecer a mi tutora Margarita Sánchez, por todo el tiempo, ganas, esfuerzo y dedicación empleadas para poder llevar a cabo este proyecto de la mejor manera posible. Por sus innumerables ideas y magnífica capacidad de hacer frente a las adversidades. También, me gustaría agradecerle a mi cotutora Brenda Molina por todas sus ideales aportaciones y por estar siempre dispuesta a dar una mano con lo que hiciera falta.

Quiero agradecer también, a mis compañeros de laboratorio del grupo IMEM por estar siempre dispuestos a ayudarme con cualquier duda que tuviera presente.

Finalmente, quería agradecerle a toda mi familia y amigos el amor y apoyo dado durante este periodo de mi vida, motivándome cada día a hacerlo de la mejor manera posible y aconsejándome con gran sabiduría y capacidad de análisis.



Glosario

PEDOT: Poli(3,4-etilendioxitiofeno)

EDOT: 3,4-etilendioxitiofeno

PBS: Tampón fosfato salino

CAM: Cloranfenicol

AINE: Antiinflamatorio no esteroideo

AAS: Ácido acetilsalicílico

NADH: Nicotinamida adenina dinucleótido

E_A: Potencial de arranque

E_R: Potencial de retorno

I_A: Intensidad de arranque

I_R: Intensidad de retorno

v: Velocidad de barrido



Índice

RESUMEN	I
RESUM	II
ABSTRACT	III
AGRADECIMIENTOS	V
GLOSARIO	VII
1. PREFACIO	15
1.1. Motivación	15
2. INTRODUCCIÓN	16
2.1. Objetivos del trabajo.....	16
3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	17
3.1. Conductividad eléctrica	17
3.1.1. Teoría de bandas	17
3.1.2. Clasificación de los materiales según su conductividad eléctrica.....	18
3.1.3. Electropolimerización.....	19
3.1.4. Dopaje.....	20
3.1.5. Electrodo glassy carbon	21
3.2. Hidrogeles	21
3.2.1. Tipología de hidrogeles	22
3.3. Técnicas experimentales.....	23
3.3.1. Cronoamperometría.....	23
3.3.2. Voltamperometría.....	24
3.3.3. Ciclovoltamperometría.....	25
3.3.4. Centrifugación	26
3.3.5. Espectroscopia UV-Visible	27
3.3.6. Liofilización	29
3.3.7. Sonicación	30
4. SÍNTESIS DE PEDOT	31
4.1. ¿Qué es el PEDOT?.....	31
4.1.1. Perclorato de litio	32
4.1.2. EDOT	32

4.1.3.	Acetonitrilo.....	33
4.2.	Potenciostato-Galvanostato.....	33
4.3.	Celdas electroquímicas.....	34
4.3.1.	Celda electrolítica.....	34
4.4.	Electrodos.....	35
4.4.1.	Electrodo de trabajo.....	35
4.4.2.	Electrodo auxiliar.....	36
4.4.3.	Electrodo de referencia.....	36
5.	INTERFERENTES	37
5.1.	Estudio de interferentes.....	37
5.1.1.	Ácido ascórbico.....	37
5.1.2.	Ácido úrico.....	37
5.1.3.	Ácido fumárico.....	38
5.1.4.	Diclofenaco.....	38
5.1.5.	Ketoprofeno.....	38
5.1.6.	Urea.....	39
5.1.7.	Ácido acetilsalicílico.....	39
5.1.8.	Lactato de sodio.....	39
5.1.9.	NADH.....	40
5.1.10.	Ácido aspártico.....	40
5.1.11.	Ácido glutárico.....	41
5.1.12.	Curcumina.....	41
5.1.13.	Menadione.....	42
5.2.	Etanol y espectro UV-Visible.....	42
5.2.1.	Espectro UV-Visible del ácido ascórbico.....	42
5.2.2.	Espectro UV-Visible del ácido fumárico.....	43
5.2.3.	Espectro UV-Visible del diclofenaco.....	44
5.2.4.	Espectro UV-Visible del ketoprofeno.....	46
5.2.5.	Espectro UV-Visible de la urea.....	47
5.2.6.	Espectro UV-Visible del ácido acetilsalicílico.....	48
5.2.7.	Espectro UV-Visible del lactato de sodio.....	49
5.2.8.	Espectro UV-Visible del NADH.....	50
5.2.9.	Espectro UV-Visible del ácido glutárico.....	51
5.3.	Mezclas de posibles Interferentes y CAM.....	52
5.3.1.	Ácido ascórbico y CAM.....	53
5.3.2.	NADH y CAM.....	54

5.3.3.	Curcumina y CAM	56
5.3.4.	Menadione y CAM	58
6.	MÉTODO EXPERIMENTAL	60
6.1.	Síntesis de PEDOT	60
6.1.1.	Material y reactivos	60
6.1.2.	Procedimiento experimental	60
6.2.	Síntesis de hidrogel	62
6.2.1.	Material y reactivos	62
6.2.2.	Procedimiento experimental	62
6.2.3.	Síntesis de hidrogeles con PEDOT	64
6.3.	Recta de calibrado.....	66
6.3.1.	CAM	66
6.3.2.	Material y reactivos	66
6.3.3.	Procedimiento experimental	67
6.4.	Liberación de CAM	68
6.4.1.	Tipologías de ensayo	68
6.4.2.	Procedimiento experimental general	69
6.4.3.	Preparación previa de los electrodos glassy carbon	71
7.	RESULTADOS Y ANÁLISIS EXPERIMENTALES	72
7.1.	Recta de calibrado.....	72
7.2.	Liberación de cloranfenicol	73
7.2.1.	Liberaciones de concentraciones acumuladas de cloranfenicol	73
7.2.2.	Liberaciones de concentraciones puntuales de cloranfenicol.....	77
8.	ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	81
8.1.	Gestión de residuos	81
8.2.	Gasto y utilización de recursos	82
	CONCLUSIONES	83
9.	ANÁLISIS ECONÓMICO	85
9.1.	Coste de los equipos e instalaciones	85
9.2.	Coste de los productos químicos	86
9.3.	Coste de personal.....	87
9.4.	Coste total del proyecto.....	88
	BIBLIOGRAFÍA	89



ANEXO A: GRÁFICOS DE LAS LIBERACIONES DE CLORANFENICOL	95
A1. Liberación de CAM por difusión en hidrogeles sin PEDOT	95
A2. Liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo de +1,0V	95
A3. Liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo de -1,0V	96
A4. Liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo de $\pm 1,0V$	96
A5. Liberación de CAM por difusión en hidrogeles con PEDOT	97
A6. Liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo de +1,0V	97
A7. Liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo de -1,0V	98
A8. Liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo de $\pm 1,0V$	98
A9. Liberación de PBS-Etanol (70-30%) por difusión en hidrogeles sin PEDOT.....	99
A10. Liberación de PBS-Etanol (70-30%) por difusión en hidrogeles con PEDOT	99
ANEXO B: RESULTADOS DE LAS LIBERACIONES DE CLORANFENICOL	100
B1. Resultados de las concentraciones puntuales de las liberaciones de Cloranfenicol	100
B2. Resultados de las concentraciones acumuladas de las liberaciones de Cloranfenicol	101
ANEXO C: FICHAS DE SEGURIDAD	102
C1. Ficha de seguridad: Etanol.....	102
C2. Ficha de seguridad: EDOT	105
C3. Ficha de seguridad: Acetonitrilo.....	108
C4. Ficha de seguridad: Acetona	110
C5. Ficha de seguridad: Ácido cítrico.....	113
C6. Ficha de seguridad: Cloranfenicol	116
C7. Ficha de seguridad: Carboximetilcelulosa sódica	119
C8. Ficha de seguridad: Azida de sodio	122
C9. Ficha de seguridad: PBS	126
C10. Ficha de seguridad: Ácido ascórbico	129
C11. Ficha de seguridad: Ácido fumárico	133
C12. Ficha de seguridad: Lactato de sodio	136
C13. Ficha de seguridad: Urea	139
C14. Ficha de seguridad: Ácido acetil salicílico.....	141
C15. Ficha de seguridad: Ketoprofeno	144
C16. Ficha de seguridad: Diclofenaco.....	146

C17. Ficha de seguridad: NADH	149
C18. Ficha de seguridad: Perclorato de litio	153
C19. Ficha de seguridad: Ácido aspártico	157
C20. Ficha de seguridad: Ácido glutámico.....	161
C21. Ficha de seguridad: Curcumina.....	165
C22. Ficha de seguridad: Menadione	168





1. Prefacio

1.1. Motivación

Este proyecto en cuestión despertaba en mi persona muchas inquietudes e intereses personales y profesionales. Las principales motivaciones se relacionaban con la investigación de proyectos de esta índole, ya que estos presentan un valor social muy elevado y una alta practicidad en caso de obtener resultados relevantes. Por otro lado, destaca la presencia de su valor científico y práctico, en el que se ha podido aplicar y ampliar conocimientos académicos del grado. Otorgándole una gran relevancia al enfoque experimental de dichos conceptos teóricos. En definitiva, la aplicabilidad y el gran enfoque experimental han sido factores determinantes que me han llevado a la ejecución de este trabajo de final de grado.

2. Introducció

Este trabajo consiste en el estudio de la liberación del antibiótico cloranfenicol cargado en hidrogeles obtenidos a base de carboximetilcelulosa sódica en presencia de azida de sodio. La mitad de estos incorporaban un polímero conductor, PEDOT (Poli(3,4-etilendioxitiofeno)) producido mediante técnica potencioestáticas.

Mediante la previa calibración de una recta que permite determinar la concentración de cloranfenicol frente a la absorbancia de la muestra, se consigue caracterizar la liberación del fármaco a lo largo de intervalos de tiempo de entre 12 y 24 horas, mediante técnicas de espectrofotometría ultravioleta-visible. Dichas liberaciones, son estudiadas a posteriori de la aplicación de estímulos eléctricos de +1,0V, -1,0V y un alterno de ambos voltajes, utilizando las liberaciones producidas por difusión como control.

2.1. Objetivos del trabajo

Previo a la realización del proyecto, se propusieron una serie de objetivos a cumplir al finalizar el mismo. Estos, pueden verse a continuación de forma detallada.

- Establecer una metodología básica para la síntesis de PEDOT (Poli(3,4-etilendioxitiofeno)) mediante el método de la cronoamperometría, utilizando centrifugación.
- Establecer una metodología básica para la correcta síntesis y conservación de las muestras de hidrogel.
- Establecer una metodología básica para la aplicación de estímulos eléctricos sobre las muestras de hidrogel cargadas con antibiótico.
- Establecer una correlación entre la absorbancia y la concentración de cloranfenicol presente en la disolución a estudiar mediante el método de espectrofotometría UV-VIS, con el fin de obtener una recta de calibrado por la misma técnica.
- Estudiar la posible idoneidad de la presencia como interferente de diversas sustancias que puedan encontrarse en el cuerpo humano mediante el método de espectrofotometría UV-VIS.
- Determinar la concentración de cloranfenicol liberado del hidrogel sin polímero conductor, utilizando como metodología a la espectrofotometría UV-VIS.
- Determinar la concentración de cloranfenicol liberado del hidrogel con polímero conductor, utilizando como metodología a la espectrofotometría UV-VIS.

3. Fundamentos teóricos

3.1. Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica posee dos grandes definiciones, según se estudie desde un punto de vista químico o físico. Desde el punto de vista químico, se la define como la capacidad que posee una sustancia, disolución o material para poder conducir electricidad a través de él. Desde el punto de vista físico, la conductividad viene definida de forma teórica como el inverso de la resistencia eléctrica [1]. Este fenómeno se produjo durante el desarrollo de este estudio debido a la utilización de PEDOT.

3.1.1. Teoría de bandas

La teoría de bandas o teoría de capas, se basa en que los átomos poseen niveles de energía discretos cuando estos se encuentran separados de otros átomos. Sin embargo, si una gran cantidad de átomos se aproximan, la estructura electrónica individual comienza a sufrir pequeñas variaciones y la interacción mutua provoca la formación de niveles energéticos con distintos valores energéticos.

Dichos niveles energéticos, son denominados bandas energéticas o bandas permitidas. El ancho de estas bandas vendrá dado en función del tipo de enlace y el tipo de átomo. Por otro lado, las bandas energéticas estarán separadas entre sí mediante bandas prohibidas.

La conductividad de los diversos materiales se explica según la facilidad de los electrones en pasar de la banda más energética (banda de valencia) a la banda menos energética (banda de conducción). En general, los materiales más conductores poseen una menor cantidad de electrones en la última capa, favoreciendo el salto de los mismos entre bandas, ya que se posee más espacio. Además, la distancia entre ambas bandas es menor a medida que aumenta la conductividad (Ver figura 3.1) del material [2].

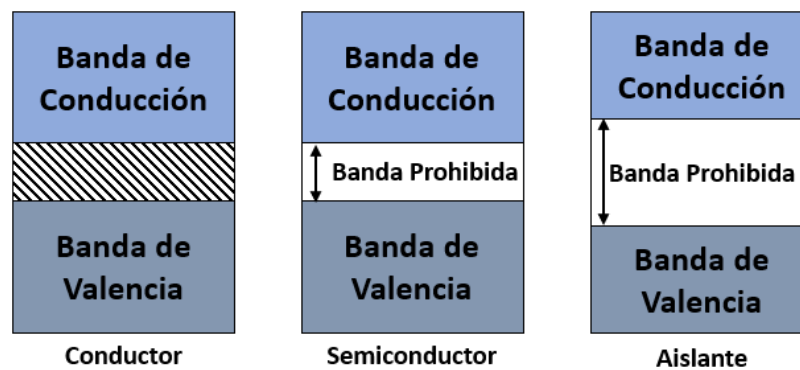


Figura 3.1. Esquema de la teoría de bandas [Fuente propia].

3.1.2. Clasificación de los materiales según su conductividad eléctrica

Los materiales se pueden dividir según posean o no dicha capacidad, y según su grado de conductividad eléctrica:

- **Conductores:** Este tipo de materiales poseen una banda de conducción semillena, es decir, con la capacidad de aceptar gran cantidad de electrones si son sometidos a un campo eléctrico constante. Los conductores más comunes son materiales de tipo metálico. Sin embargo, gran cantidad de disoluciones poseen conductividad eléctrica a través del intercambio iónico.
- **Semiconductores:** Este tipo de materiales poseen una banda de valencia ligeramente mayor a la banda de conducción, esto permite que la banda de valencia no esté llena y admita el paso de algunos electrones de la banda de conducción. Sin embargo, la cantidad de electrones que se pueden transferir mediante un campo eléctrico es menor a la de los conductores.

Dentro de los materiales semiconductores se pueden distinguir entre intrínsecos y extrínsecos.

- **Semiconductor intrínseco:** Posee un “band-gap” mayor a un material conductor, pero menor a un material aislante.
- **Semiconductor extrínseco:** Posee niveles energéticos extra causados por impurezas o defectos estructurales.
- **Aislantes:** Este tipo de materiales poseen una banda de valencia completamente llena, imposibilitando el paso de electrones [3].

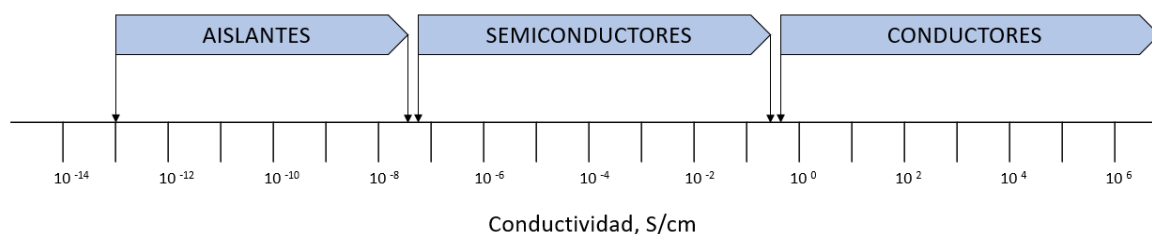


Figura 3.2. Conductividad de materiales aislantes, semiconductores y conductores [Fuente propia].

3.1.3. Electropolimerización

La polimerización es el proceso mediante el cual subunidades moleculares denominadas monómeros, se unen entre sí formando polímeros, cuando este proceso sucede mediante estímulos eléctricos se le denomina electropolimerización. Los polímeros, están constituidos por una gran cantidad de monómeros repetidos [4].

El proceso de polimerización consta de tres etapas muy diferenciadas, la iniciación, la propagación y la terminación. La etapa de la iniciación viene determinada por la catálisis del proceso y puede ocurrir siguiendo diversas rutas, como la de los radicales libres, la ruta aniónica, la ruta catiónica y, por último, la ruta organometálica.

Concretamente, la electropolimerización es un proceso en el cual pasa una corriente eléctrica a través de una disolución compuesta de disolvente, electrolito y un tipo de monómero. A los pocos instantes de la aplicación de la corriente eléctrica, la polimerización se lleva a cabo formando el polímero en el electrodo. Una de las principales ventajas de este método, es que no se requieren temperaturas ni presiones muy costosas de asumir, simplemente se debe trabajar en una atmósfera inerte. Por esta última condición, se suele aplicar nitrógeno gas a las disoluciones.

La electropolimerización puede ser tratada y estudiada desde una forma teórica o práctica.

Desde el punto de vista teórico, se pueden formar cuatro reacciones distintas: La formación de óxidos sobre el metal, la oxidación del monómero sobre el metal, la oxidación del disolvente y la oxidación del electrolito. Dichas reacciones ocurrirán a diferentes potenciales y pueden desencadenar en nuevas reacciones, como la oxidación del polímero o la degradación de este.

Desde el punto de vista práctico, se deben tener en cuenta y controlar factores tales como el potencial del electrodo, la superficie de los mismos, la pureza, compatibilidad y conductividad del medio de reacción y la presencia de un ambiente inerte [2].

3.1.4. Dopaje

La principal causa por la cual los polímeros conductores poseen conductividad eléctrica, es debido a la presencia de enlaces conjugados o sustancias dopantes. La conductividad en este tipo de polímeros, es debida a la deslocalización electrónica, que permite la conducción eléctrica. Sin embargo, la conductividad de estas sustancias suele ser muy baja debido a que la deslocalización es baja.

Por este motivo, se utilizan sustancias dopantes para intensificar dicha conductividad. Esto se produce mediante la transferencia de carga entre los dobles enlaces del polímero y el dopante, que puede actuar tanto como donador como aceptador de electrones. Este intercambio, produce que el polímero forme especies cargadas denominadas polarones o bipolarones [4].

Según la capacidad del dopaje de aceptador o donador de electrones, el polímero será un semiconductor de tipo N o de tipo P (ver figura 3.3).

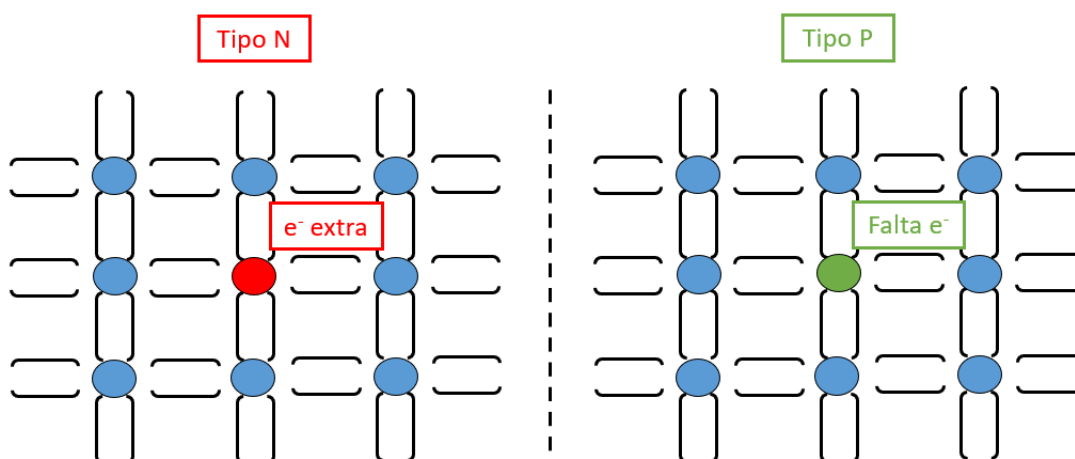


Figura 3.3. Esquema de semiconductores de tipo N o P [Fuente propia].

Los de tipo N, se producen cuando hay un exceso de electrones en la cadena polimérica y debido a su carga negativa poseen características conductoras. Por otro lado, los de tipo P, se producen cuando el dopaje actúa como aceptador de electrones y hay un déficit de electrones en la cadena polimérica, resultando en un polímero con carga positiva y, por ende, con propiedades conductoras [5].

En este proyecto en concreto, se utilizará el perclorato de litio (LiClO_4) como dopante del PEDOT.

3.1.5. Electroodos glassy carbon

El carbono vítreo o comúnmente denominado según su traducción inglesa, glassy carbon, es una tipología de carbono no grafitico. Preparado mediante el sometimiento de carbono orgánico a diversos tratamientos térmicos, es utilizado en la mayoría de ocasiones como electrodo en diversas técnicas electroquímicas [6].

Como características principales de dicho material destacan su elevada resistencia a altas temperaturas, su gran dureza y sobre todo por su baja resistencia eléctrica y propiedades inertes. Es debido a estas dos últimas particularidades, que hacen de este material, una perfecta elección para la realización de electrodos[7]

Durante el desarrollo de este proyecto, se utilizaron electrodos de glassy carbon para estimular eléctricamente muestras de hidrogeles con y sin PEDOT. Su utilización, preparación y uso se detallan en profundidad en el [punto 6.5.3](#).

3.2. Hidrogeles

Los hidrogeles son polímeros hidrofílicos formados por una red tridimensional, destacan por su elevada capacidad de absorción de líquidos. Ya que, con relativa facilidad son capaces de hincharse y aumentar el volumen sin perder su forma.

En ambientes no húmedos o líquidos, los hidrogeles son materiales sólidos y duros, sin embargo, cuando absorben líquido dicha rigidez disminuye considerablemente. Por este motivo, su propiedad más característica viene definida por su capacidad de absorción.

Actualmente, su uso está en auge, sobre todo en usos biomédicos y biotecnológicos. Ya que su gran capacidad de absorción de líquidos como el agua, hace que sean biocompatibles y sumamente interesantes para la dosificación controlada de medicamentos en el propio organismo [8].

3.2.1. Tipología de hidrogeles

Existen diversas tipologías de hidrogeles según su estructura química y su propia composición:

- **Hidrogeles copolímeros:** Esta tipología de hidrogeles está conformada por un agente entrecruzante y uno o varios tipos de monómeros, los cuales, aportan propiedades específicas al hidrogel.
- **Hidrogeles de redes semi-interpenetradas (semi-IPN):** Los hidrogeles del tipo semi-IPN son ampliamente utilizados para obtener biopolímeros. Ya que se forman a través de la reticulación de un monómero junto a un polímero, provocando que el polímero quede inmerso en el hidrogel y adquiriéndole características mecánicas excepcionales.
- **Hidrogeles de doble red:** Esta tipología de hidrogeles se caracteriza por estar compuesto por dos redes interpenetradas. Esta característica, les otorga una gran resistencia mecánica, baja fricción en su superficie y resistencia al deterioro. Convirtiéndoles en buenos candidatos sustitutivos de tejidos.
- **Hidrogeles híbridos:** Los hidrogeles híbridos están constituidos por una fase orgánica de cadenas de polímeros entrecruzados y una fase inorgánica que le puede atribuir características físicas o químicas al hidrogel. El proceso de síntesis más común de esta tipología, consiste en una polimerización por adición utilizando una disolución de la fase inorgánica como medio acuoso [8].

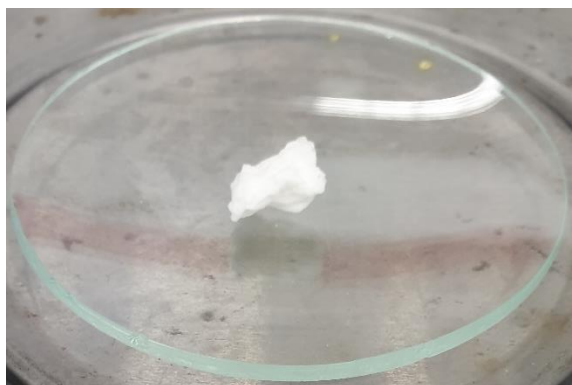


Figura 3.4. Muestra de hidrogel sin PEDOT producido y utilizado durante este proyecto [Fuente propia].

3.3. Técnicas experimentales

3.3.1. Cronoamperometría

La cronoamperometría es una técnica experimental electroanalítica, que consiste en aplicar uno o varios saltos de potencial a un electrodo sumergido en una disolución sin agitar. Se suele utilizar para el estudio de parámetros, coeficientes o constantes.

Los valores del salto de potencial van desde un valor inicial sin corriente a un valor final en el cual la forma oxidada adherida al electrodo es reducida. La forma más común de representar esta técnica es como la corriente que fluye a través de los electrodos en función del tiempo.

Entre el valor inicial y el valor final del potencial se produce una corriente eléctrica y un gradiente de concentración debido a la oxidación de la sustancia en la superficie del electrodo. Sin embargo, al potencial final este proceso no se desarrolla, haciendo posible una correlación entre la corriente utilizada y el gradiente de concentración [9].

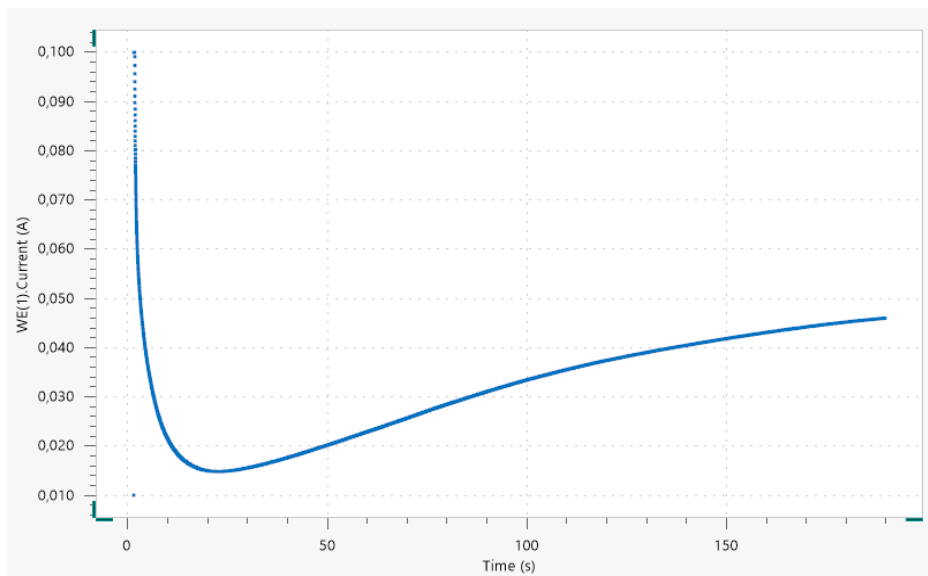


Figura 3.5. Gráfico de la cronoamperometría aplicada para la obtención de PEDOT [Fuente propia].

3.3.2. Voltamperometría

La voltamperometría consiste en la medición de corriente eléctrica que circula en una celda electroquímica, a la cual se le aplica una determinada diferencia de potencial durante un tiempo también determinado. La realización de esta técnica necesita emplear tres [electrodos](#), un electrodo de trabajo, un electrodo de referencia y un electrodo auxiliar. Este último, se utiliza conectado a los anteriores a través de un potenciostato utilizado para regular la intensidad que recorre el electrodo de trabajo.

Las técnicas voltamperométricas son muy utilizadas en estudios químicos y fisicoquímicos, mayoritariamente para la realización de procesos de oxidación-reducción y adsorción, pero también para estudios analíticos, aunque en menor medida.

Dentro de la voltamperometría, se pueden diferenciar cuatro tipos:

- **Barrido lineal:** Consiste en la aplicación de un potencial que varía con el tiempo. Para esta técnica, es de suma importancia el parámetro definido por la velocidad a la que varía el potencial.
- **Cíclica:** La voltamperometría cíclica o [ciclovoltamperometría](#), es la técnica voltamperométrica más utilizada. Esta técnica, fue utilizada durante el desarrollo de este proyecto y será explicada al detalle posteriormente.
- **Diferencial de impulsos:** Esta técnica consiste en la medición de la intensidad antes de aplicar un impulso y justo antes de acabar de aplicar dicho impulso. La diferencia de ambas medidas en función del potencial aplicado, permite desarrollar una gráfica a partir de la cual determinar la concentración.
- **Onda cuadrada:** La voltamperometría de onda cuadrada combina la modulación de onda cuadrada y una escalera de potencial. Dicha técnica, consiste en la medición de la corriente al final de los semiciclos, tanto en sentido directo como inverso. Es ampliamente utilizada debido a su gran sensibilidad y eliminación de corrientes de fondo [9].

3.3.3. Ciclovoltamperometría

La ciclovoltamperometría o amperometría cíclica, consiste en aplicar un barrido de potenciales fijos y posteriormente invertirlo. Es decir, se aplica un potencial de arranque hasta un potencial de retorno, para posteriormente volver a aplicar el potencial de arranque [9]. Este hecho, se realiza simultáneamente a mediciones de corriente en el electrodo. El factor de aplicar potenciales de arranque y potenciales de retorno, produce que sus gráficas posean su forma triangular tan característica.

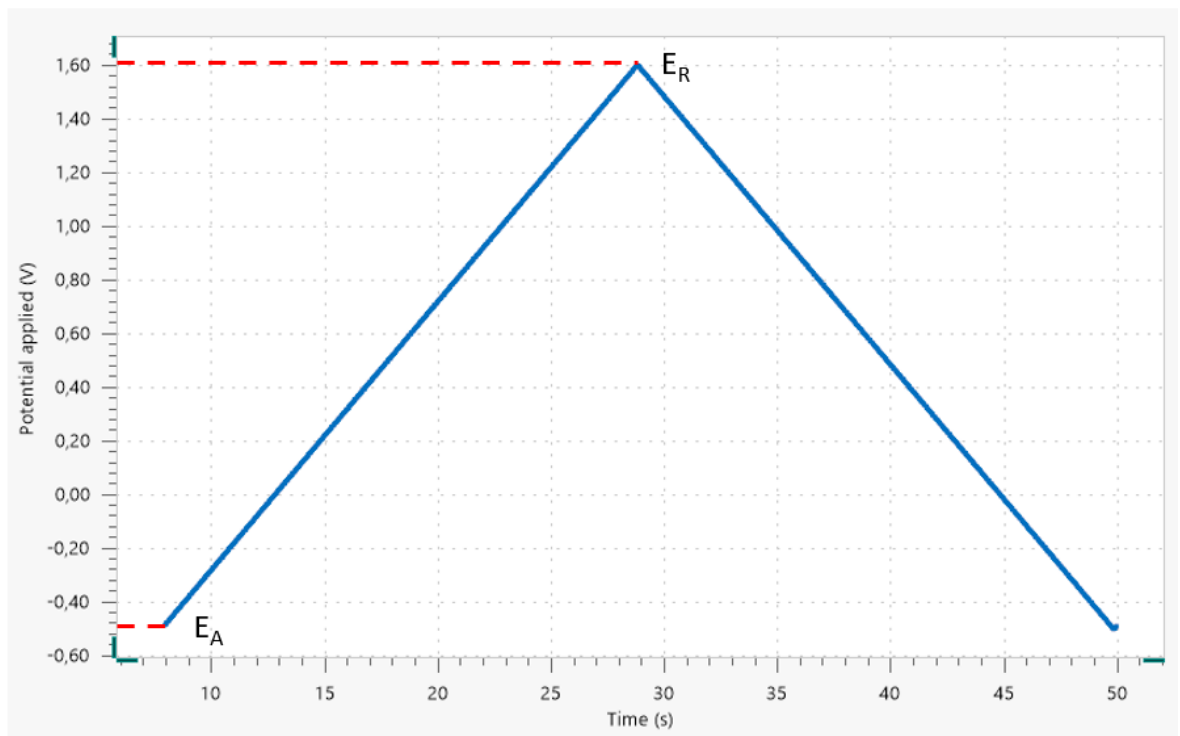


Figura 3.6. Gráfico de la ciclovoltamperometría aplicada para la obtención de PEDOT [Fuente propia].

Al igual que en otras técnicas voltamperométricas, en la amperometría cíclica se utilizan tres electrodos, el electrodo de trabajo, el electrodo auxiliar y el electrodo de referencia. El potencial del electrodo de trabajo es controlado en todo momento, este hecho favorece el flujo de corriente tan solo entre el electrodo auxiliar y el electrodo de trabajo. De esta manera, se protege de daños al electrodo de referencia y se minimizan errores de medición.

El uso más recurrente de la ciclovoltamperometría es el estudio de velocidades de procesos de oxidación-reducción. Mediante el voltamperograma resultante de la técnica, se pueden obtener los potenciales de arranque E_A y de retorno E_R , además de sus respectivas intensidades de corriente I_A e I_R .

La toma de las medidas indicadas previamente, nos sirve para caracterizar este tipo de sistemas:

- El potencial formal viene definido como el promedio de los potenciales de arranque y retorno.

$$E^o = \frac{E_A + E_R}{2} \quad (\text{Ec. 1}) [10]$$

- Las intensidades I_A e I_R incrementan proporcionalmente a la raíz cuadrada de la velocidad de barrido v [10].

3.3.4. Centrifugación

La centrifugación es una técnica utilizada para separar partículas sólidas de un líquido, normalmente dichas partículas se encuentran suspendidas en el propio líquido. La separación se produce aprovechando la velocidad de desplazamiento de las partículas sólidas. Ya que, según su forma, peso o tamaño, al ser sometidas a una fuerza centrífuga, su velocidad de desplazamiento cambia. Para que esto suceda, la densidad de las partículas sólidas debe ser mayor a la del líquido.

Este proceso se lleva a cabo mediante centrífugas, que se pueden dividir según sus velocidades de giro en centrífugas de baja velocidad, alta velocidad o ultracentrífugas.

Dentro de la centrifugación, se diferencian dos tipos, la centrifugación preparativa y la centrifugación analítica. La primera se utiliza para separar y aislar las partículas sólidas del líquido y su posterior aprovechamiento, la segunda, se utiliza para determinar propiedades como la velocidad de sedimentación o el peso molecular.

La centrifugación preparativa, a su vez, se divide en centrifugación diferencial y centrifugación mediante un gradiente de densidades. La primera se basa en la velocidad de sedimentación, mientras que la segunda lo hace según la masa o la densidad.

- **Centrifugación diferencial:** Este tipo de centrifugación utiliza como principio la velocidad de sedimentación de las partículas. En dicha tipología, se obtiene un líquido sobrenadante y material sedimentado.

- **Centrifugación mediante un gradiente de densidades:** La centrifugación mediante un gradiente de densidades distribuye las partículas en fracciones según sus diversas densidades. El método permite separar varios componentes de la muestra al mismo tiempo, obteniendo de esta forma un gradiente de densidades, desde la más grande al fondo hasta la densidad más baja en la zona superior. A su vez, este tipo de centrifugación se subdivide en dos tipos:
 - **Centrifugación zonal:** La muestra de interés se deposita en la parte superior del gradiente, esto se debe a que las velocidades dependen de la masa lo que permite que las sustancias sedimenten en zonas distintas. La densidad máxima del gradiente, no debe superar a la de las partículas.
 - **Centrifugación isopícnica:** Esta técnica, permite separar las muestras según la densidad de las mismas. Las partículas se mueven durante el proceso, hasta que la densidad del gradiente es la misma que la densidad de las partículas, llegando al punto isopícnico. La densidad máxima del gradiente, debe superar a la de las partículas [11].

3.3.5. Espectroscopia UV-Visible

La espectrofotometría o espectroscopia ultravioleta visible es una técnica analítica, basada en la absorción de rayos de luz en el espectro ultravioleta y visible por parte de una muestra, es decir, a una longitud de onda entre 200 nm y 800 nm. El procedimiento consiste en aplicar rayos de luz en una determinada longitud de onda, con tal de estudiar la posible absorción de dichos rayos por parte de la muestra. El conjunto de luz absorbida y transmitida forman el denominado espectro ultravioleta-visible, único para cada sustancia.

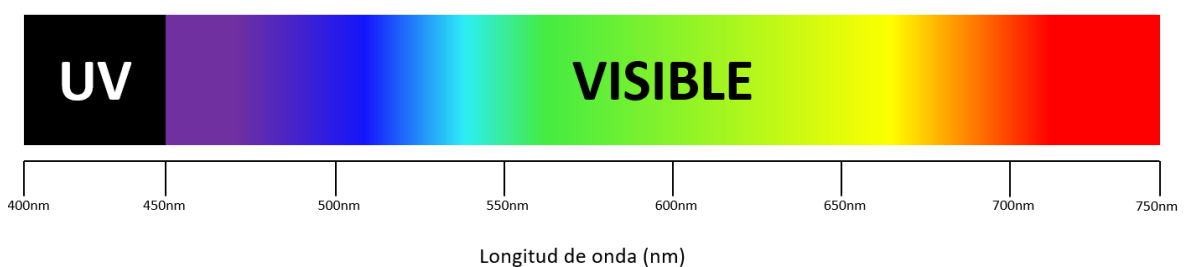


Figura 3.7. Espectro UV-Visible [Fuente propia].

Los espectrofotómetros y la técnica de la espectrofotometría se basan en la absorbancia y transmitancia de las sustancias:

- **Absorbancia:** Se entiende como absorbancia, la cantidad de luz absorbida por parte de la muestra. Esta absorción es debida a la excitación electrónica que provoca la exposición a dicha luz por parte de la muestra. Viene definida por la siguiente ecuación:

$$A = -\log(T) \quad (\text{Ec. 2}) [12]$$

- **Transmitancia:** La transmitancia, es el fenómeno contrario a la absorbancia. Es decir, se define como la cantidad de luz que no ha podido ser absorbida por la muestra. Viene definida por la siguiente ecuación, basada en la intensidad de luz transmitida a través del blanco I_0 y la intensidad de luz transmitida a través de la muestra I :

$$T = \frac{I}{I_0} \quad (\text{Ec. 3}) [12]$$

En este proyecto en cuestión, se utiliza este método para poder aplicar posteriormente la ley de Lambert-Beer. Esta, dicta que la cantidad de energía que es absorbida por parte de una muestra es proporcional a su concentración, la longitud que atraviesa la luz en la muestra y la absorptividad molar, esta última se trata de una constante única para cada muestra. Por lo tanto, una muestra más concentrada presentará mayor absorbancia que una más diluida [12].

La ley de Lambert-Beer viene definida por la siguiente expresión:

$$A = \varepsilon \cdot d \cdot c \quad (\text{Ec. 4}) [12]$$

Siendo:

A: Absorbancia.

ε : Absortividad molar.

d: Longitud que atraviesa la luz en la muestra.

c: La concentración de la muestra.

3.3.6. Liofilización

La liofilización es un proceso en el cual se separa el solvente de una disolución o el líquido presente en un sólido, mediante técnicas de congelación y sublimación del hielo a presiones bajas. Este proceso se suele realizar a temperaturas muy bajas y al vacío. Una de las características más relevantes de la liofilización, es que permite secar sustancias orgánicas e inorgánicas sin alterar su composición.

La técnica de la liofilización utiliza como principio básico, el fenómeno de la sublimación y la sublimación inversa de los solventes. Esta técnica se puede dividir en cuatro fases:

- **Congelación:** La muestra, debe congelarse a la temperatura más baja a partir de la cual esta pueda comenzar a fundir (Punto eutéctico). Normalmente, este proceso se suele realizar con nitrógeno líquido o con congeladores potentes, capaces de llegar a grandes temperaturas bajo cero.
- **Tratamiento a vacío:** En esta etapa, se eliminan el aire y otros vapores que no son de interés dentro de la cámara.
- **Calentamiento:** Esta etapa puede realizarse con el objetivo de acelerar y favorecer el proceso de secado, sin embargo, se debe tener en cuenta los cambios de propiedades de las sustancias a ciertas temperaturas.
- **Sublimación inversa:** En esta última etapa, las moléculas de agua se fijan en forma de agua sólida en el condensador.
- **Almacenamiento de la muestra:** Una vez acabada la liofilización, las muestras deben conservarse en condiciones que impidan la entrada de humedad en las misma. Si se consiguen dichas condiciones, las muestras no mostrarán deterioros y podrán conservarse durante un largo periodo de tiempo.

Finalmente, la liofilización presenta grandes ventajas como que los productos obtenidos conservan las características y formas previas, estos se pueden regenerar con facilidad y la humedad dentro de los mismos es muy baja. Sin embargo, es un proceso largo, lento y costoso. Debido al elevado coste de los equipos y el gran consumo energético que requieren [13].

3.3.7. Sonicación

La sonicación es una técnica consistente en la aplicación de ultrasonidos sobre la muestra, con el objetivo de que la agitación generada por dichos ultrasonidos sea capaz de destruir o separar membranas celulares, partículas o enlaces [14].

Esta técnica se fundamenta en el fenómeno de la cavitación, dicho fenómeno consiste en que los ultrasonidos, al igual que cualquier onda, se propagan por el medio mediante ciclos de expansión y compresión. Generando de esta forma gran cantidad de burbujas microscópicas dentro del líquido, las cuales, al expandirse, aumentan la presión del medio provocando la ruptura de membranas celulares, partículas, proteínas, enlaces etc [15].

La aplicación de la técnica de sonicación, requiere el uso de un sonicador y un baño de agua:

- El sonicador ([ver figura 6.7.](#)) es un instrumento capaz de convertir la energía eléctrica en energía mecánica en forma de vibraciones de ultrasonidos, con el fin de poder aplicar dichas vibraciones a través de un medio externo o directamente en la muestra.
- El baño de agua, consiste en sumergir la muestra en un recipiente con abundante agua. Este hecho es esencial si se trabaja con muestras muy susceptibles a cambios de temperatura, ya que la energía mecánica de los ultrasonidos acaba finalmente transformándose en energía térmica, provocando el aumento de la temperatura del medio.

La utilidad de esta técnica va más allá de la destrucción o separación de enlaces, proteínas, partículas o roturas de membranas celulares. Actualmente se emplea en gran cantidad de reacciones químicas facilitando la formación del producto y aumentando la velocidad de la reacción [16].

4. Síntesis de PEDOT

4.1. ¿Qué es el PEDOT?

El PEDOT o Poli(3,4-etilendioxitiofeno) es un polímero conjugado, con una alta capacidad conductora si se encuentra dopado, altamente estable en medios acuosos y biocompatible, hecho de especial relevancia en este proyecto[17]. Estas propiedades, sumadas a las características poco nocivas con el medio ambiente que suelen tener este tipo de polímeros hacen que su comercialización sea cada vez mayor y forme parte de más proyectos de estudio[18].

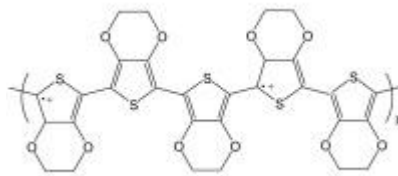


Figura 4.1. Estructura química del PEDOT [3].

Durante la realización de este proyecto, se sintetizó PEDOT mediante electropolimerización con dopaje, partiendo de una disolución formada por EDOT y acetonitrilo y utilizando perclorato de litio como dopante. En concreto las técnicas de electropolimerización utilizadas fueron la cronoamperometría, voltamperometría y ciclo voltamperometría.



Figura 4.2. PEDOT [Fuente propia].

4.1.1. Perclorato de litio

El perclorato de litio es un compuesto inorgánico, de color blanco. Ha sido utilizado como dopante en la producción de PEDOT durante el desarrollo de este proyecto, diluido en acetonitrilo hasta llegar a una concentración de 0,1 M de perclorato de litio en la disolución. Esta sal se ha conservado en un vial de cristal correctamente tapado en una estufa calefactora a 70°C para evitar la absorción de humedad por parte de la misma. Debido a su actuación como dopante, actúa como aceptador y donador de electrones que favorece la conducción eléctrica en la disolución.



Figura 4.3. Perclorato de litio [Fuente propia].

4.1.2. EDOT

El EDOT o 3,4-etilendioxitiofeno es un compuesto líquido, viscoso e incoloro. Su uso genérico y en este proyecto, ha sido la producción de PEDOT. Durante la realización de este proyecto se ha conservado en una nevera convencional a 6°C. Se diluyó en acetonitrilo hasta una concentración de 10 mM.



Figura 4.4. EDOT [Fuente propia].

4.1.3. Acetonitrilo

El acetonitrilo es un disolvente polar incoloro. Se utilizó en la síntesis del PEDOT disolviendo en el mismo, el EDOT y el perclorato de litio. El acetonitrilo es una sustancia tóxica que debe ser conservada a temperatura ambiente y tratado en una campana extractora de gases.

4.2. Potenciostato-Galvanostato

El dispositivo potenciostato-galvanostato es capaz de controlar el potencial y la corriente que se aplica en este caso a una disolución. En este caso en particular, se ha utilizado un potenciostato-galvanostato de AUTOLAB PGSTAT 101.



Figura 4.5. AUTOLAB PSGSTAT 101 [20].

Al igual que en la mayoría de los potenciostatos, se utilizaron tres electrodos. Un electrodo de trabajo, un contraelectrodo y por último un electrodo de referencia. Cada electrodo trabajó directamente conectado al dispositivo AUTOLAB mediante cables, además poseía un cuarto que actuaba como toma a tierra.

Para controlar el dispositivo, se utilizaba un programa informático llamado NOVA 1.6. Con dicho programa se podían realizar las técnicas cronoamperométricas, voltamperométricas y ciclovoltamperométricas.

4.3. Celdas electroquímicas

Una celda electroquímica es un dispositivo en el cual la energía química es capaz de transformarse en energía eléctrica o al revés. Estas están conformadas por dos electrodos conductores sumergidos en una disolución cada uno y conectados mediante un puente salino o ambos sumergidos en la misma disolución.

Hay dos tipos de celdas electroquímicas, las celdas galvánicas cuyas reacciones se producen de forma espontánea y las celdas electrolíticas, en donde las reacciones requieren de energía eléctrica para que estas ocurran. En este proyecto, se ha utilizado una celda electrolítica [21].

4.3.1. Celda electrolítica

Este tipo de celdas electroquímicas requieren una fuente de energía eléctrica externa para que desarrollen su operación. Esta energía externa propicia que la reacción no espontánea suceda, haciendo que los electrones del ánodo (polo positivo) se dirijan hacia el cátodo (polo negativo), produciendo una reacción de oxidación y reducción en cada electrodo respectivamente [21].

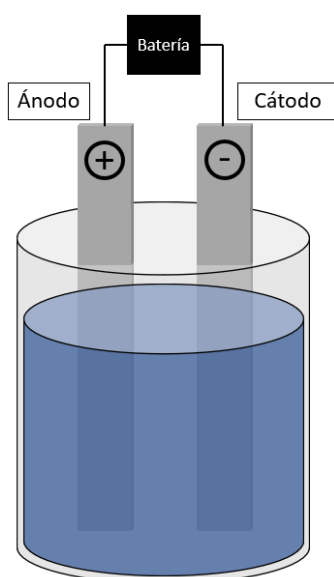


Figura 4.6. Celda electrolítica [Fuente propia].

En el caso concreto del desarrollo de este proyecto, la celda electrolítica constó de un electrodo de referencia a diferencia de la figura 4.6. Además, dichos electrodos fueron conectados al dispositivo de AUTOLAB a través del cual se aplicó el corriente y el voltaje determinado. Por último, durante este proceso se formó una fina capa de PEDOT en el ánodo. Sin embargo, una gran cantidad de este PEDOT formado terminó precipitando al fondo de la celda, obligando de esta forma a separarlo del resto de la disolución mediante procesos de centrifugación.

4.4. Electrodo

Durante la realización de algunas técnicas experimentales como la cronoamperometría, ciclovoltamperometría o la voltamperometría, se utilizaron tres tipos distintos de electrodos dentro de la celda electrolítica. Dos de los cuales consistían en barras metálicas AISI 316 y un tercero utilizado como electrodo de referencia, popularmente conocido como electrodo Ag|AgCl.

4.4.1. Electrodo de trabajo

El electrodo de trabajo, es en el que se produjo la formación de PEDOT, consistió en una pequeña barra de acero inoxidable del tipo AISI 316, de 15 cm de longitud, 1 cm de ancho y 0,1 cm de grosor. Esta barra de acero actuó como ánodo durante la experimentación en la celda electrolítica, es decir, captaba aniones y liberaba cationes.

La composición y estado de dicha barra fueron de suma importancia, debido a que era trascendental evitar su oxidación, por ello se decidió trabajar con acero inoxidable, un material que se oxida muy difícilmente en el potencial de trabajo. Por otro lado, la barra debía encontrarse en perfecto estado de limpieza y sin rayadas ni rugosidades.

Todo esto se debe a que, si la barra de acero inoxidable se encontraba oxidada, con suciedad o pequeñas rugosidades, no facilitaría la deposición de PEDOT y en muchos casos impediría la misma, haciendo de esta forma que la sustancia de interés tampoco precipitara.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, para evitar la formación de óxido se utilizó un material altamente difícil de oxidarse. Por otro lado, para evitar la adhesión de pequeñas partículas de suciedad, dichas barras eran lavadas antes y después de cada uso con acetona y etanol 98%. Por último, pese a que las rayadas y las rugosidades no se podían tratar una vez aparecían, se intentaba en todo momento evitar que estas sucedieran, limitando el contacto con materiales punzantes y superficies rugosas, de esta forma se conseguía que las barras estuvieran en el estado más liso posible.

4.4.2. Electrodo auxiliar

El electrodo que realizaba la función de electrodo auxiliar o contraelectrodo desempeñaba la función de cátodo, es decir, liberaba electrones y captaba cationes [21].

Dicho electrodo estaba constituido por el mismo material del electrodo de trabajo, incluso en muchos casos, la misma barra de acero inoxidable desempeñó ambas funciones una vez su estado superficial ya no era de máximo pulido, ya que no se requería un estado tan cuidado e impoluto como en el caso anterior.

Pese a ello, antes y después de cada uso, se les aplicaba el mismo tratamiento de limpieza que a los electrodos de trabajo. Ya que, una mayor limpieza de estos favorecía a la velocidad de liberación de electrones. A pesar de los cuidados, siempre acababa formando óxido debido a los potenciales de trabajo.

4.4.3. Electrodo de referencia

Por definición un electrodo de referencia tiene un potencial conocido, además de constante y no reactivo con la composición de la disolución. Este debe estar en contacto con la disolución y sirve para controlar la diferencia de potencial dentro de la misma [21].

En el caso particular del proyecto, consistía en un electrodo de plata sumergido en una disolución de cloruro de potasio saturada de cloruro de plata, comúnmente conocido como electrodo de referencia Ag|AgCl.

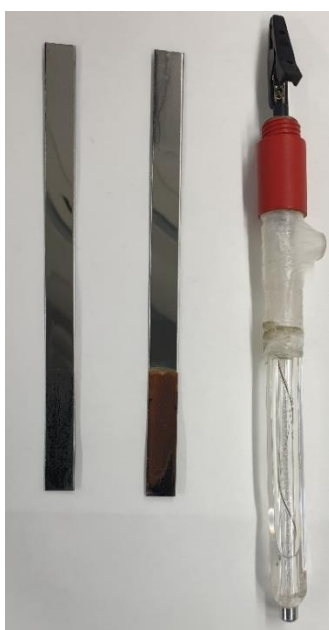


Figura 4.7. Electrodo de trabajo, auxiliar y de referencia (De izquierda a derecha) [Fuente propia].

5. Interferentes

5.1. Estudio de interferentes

Diversos interferentes se estudiaron a lo largo de la elaboración del proyecto, para poder determinar finalmente cuál de ellos iban a ser escogidos y utilizados, se han tenido en cuenta puntos clave como su solubilidad en etanol y PBS, la longitud de onda donde se encuentra su pico de máxima absorción o la posibilidad de su presencia en el cuerpo humano.

Las disoluciones con las que se llevó a cabo el estudio de los diversos interferentes, fueron de una concentración inicial de 1 mM en dicho interferente y utilizando una solución de PBS-Etanol 30-70% como solvente.

5.1.1. Ácido ascórbico

El ácido ascórbico o más popularmente conocido como vitamina C, es una sustancia orgánica ampliamente soluble en agua muy utilizada con fines médicos y clínicos. Ayuda a combatir enfermedades tales como el escorbuto y contribuye al correcto funcionamiento del sistema inmunológico humano. Se puede encontrar en gran cantidad de frutas, sobre todo en cítricos [22].

El ácido ascórbico utilizado fue de la marca Sigma-Aldrich, este fue rechazado debido a que posee un pico de máxima absorción en una longitud muy similar a la del CAM, entorno a los 272 nm, mientras que el pico del CAM se encuentra entorno a los 276 nm. Este hecho provoca que sean indistinguibles por espectrofotometría UV-VIS en una disolución conjunta.

5.1.2. Ácido úrico

El ácido úrico es un producto del metabolismo de la purina en todos los mamíferos, normalmente este proceso se realiza en los riñones y es excretado a través de la orina. Sin embargo, por diversos motivos una alta concentración de este ácido puede permanecer en la sangre, causando enfermedades como la gota, enfermedades renales o enfermedades cerebrovasculares [23].

Experimentalmente se utilizó ácido úrico de la marca Sigma-Aldrich, se pudo determinar cómo no era soluble en la disolución de PBS y etanol, este hecho, provocaba la precipitación del mismo. Debido a que no se disolvía correctamente, no era compatible con el método de análisis escogido.

5.1.3. Ácido fumárico

El ácido trans-2-butenodioico o comúnmente conocido como ácido fumárico, se encuentra en gran cantidad de plantas y hongos. Además, su forma ionizada actúa como intermediario en el ciclo de Krebs, esencial para el metabolismo humano. Este isómero es soluble en etanol y en agua en las cantidades estudiadas [24].

Experimentalmente, el ácido fumárico de la marca Merck, fue estudiado por espectrofotometría UV-Visible obteniendo un pico de máxima absorbancia en una longitud de onda de 210 nm. Este pico presentaba un gran problema, ya que se encontraba situado en la zona final del espectro. Por lo tanto, su lectura no era sencilla debido a las limitaciones del aparato utilizado.

5.1.4. Diclofenaco

El diclofenaco es un compuesto antiinflamatorio no esteroideo (AINE), se utiliza como tratamiento para aliviar el dolor, la inflamación o la fiebre. Puede ser vendido en forma de comprimido, supositorio o colirio. Para el caso concreto de este proyecto, tenía forma de polvo blanco soluble tanto en agua como en etanol en las cantidades estudiadas [25].

De manera experimental, se realizó una disolución de diclofenaco de la marca Sigma-Aldrich y se estudió mediante espectrofotometría UV-Visible obteniendo un pico de máxima absorbancia a los 282 nm. Este pico era muy similar al del CAM que era de 276 nm, este hecho provocaba que se solaparan ambas curvas, haciendo imposible su diferenciación.

5.1.5. Ketoprofeno

El ketoprofeno es un compuesto antiinflamatorio propiónico no esteroideo muy similar al ibuprofeno. Medicamente se utiliza como antiinflamatorio o analgésico, aplicándose en forma de comprimido o crema tópica. Su uso es más limitado que otros AINE debido a su riesgo de toxicidad gastrointestinal. En el presente caso estudiado, presentaba aspecto de polvo blanco y era soluble en las cantidades utilizadas en etanol, en agua y PBS no pudo disolverse en su totalidad [26].

El ketoprofeno también fue rechazado después de su estudio mediante el espectrofotómetro UV-VIS, debido a que este presentaba un pico de absorbancia máxima en la longitud de onda de 259 nm, aparentemente se pensó que podría diferenciarse levemente del pico de CAM. Sin embargo, esto no fue posible y ambas figuras acabaron solapándose. El ketoprofeno utilizado fue de la marca Fluka.

5.1.6. Urea

La urea es un compuesto nitrogenado sintetizado de forma natural mediante el ciclo de la urea a partir de amoníaco, finalmente es excretado del organismo a través de la orina. En la actualidad la urea se utiliza en amplios sectores como fertilizantes, cosméticos o incluso pesticidas. Experimentalmente tiene forma de polvo blanco y cristalino soluble en etanol y agua en las cantidades trabajadas [27].

Una disolución de urea de marca Fluka fue estudiada mediante espectrofotometría UV-Visible, sin embargo, tuvo que ser rechazada ya que presentaba un pequeño pico con muy baja absorbancia en longitudes de onda próximas a los 205 nm. Por lo tanto, por su cercanía al final del espectro y las limitaciones presentes en el aparato utilizado, esta sustancia no fue utilizada.

5.1.7. Ácido acetilsalicílico

El ácido acetilsalicílico es un compuesto con propiedades analgésicas y antiinflamatorias, ampliamente conocido por ser el principio activo de la famosa Aspirina. Medicinalmente es administrado mediante comprimidos o jarabes, con el fin de aliviar el dolor y la fiebre. Para este proyecto se realizó una disolución madre de 1 mM de ácido acetilsalicílico de marca Sigma-Aldrich, este compuesto era un polvo cristalino soluble en agua y etanol en las cantidades utilizadas [28].

Dicha disolución fue estudiada mediante espectrofotometría UV-Visible, se obtuvo un pico de máxima absorbancia a una longitud de onda de 276 nm. Dicha longitud de onda se solapaba completamente con la longitud de onda del CAM, por ello, el ácido acetilsalicílico fue rechazado como interferente.

5.1.8. Lactato de sodio

El lactato de sodio se puede producir de forma natural o sintética, mediante un proceso de fermentación producido por algunos tipos de bacterias. En la industria actual es utilizado como conservante alimenticio ya que actúa contra hongos y bacterias, además reduce la pérdida de agua de los alimentos [29]. De forma natural en el ser humano, el lactato de sodio puede ser producido por la disociación del ácido láctico [30]. Para este proyecto en particular, el lactato de sodio poseía un aspecto de polvo blanco soluble en agua, etanol y PBS en las cantidades trabajadas. Este, debía ser conservado en nevera a una temperatura entre 2°C y 8°C. El compuesto utilizado fue de la marca Sigma-Aldrich.

La disolución de lactato de sodio fue estudiada mediante espectrofotometría UV-Visible, sin embargo, esta fue rechazada a ser utilizada como interferente. Esto se debió a que no presentaba un pico de absorción claramente definido.

5.1.9. NADH

La nicotinamida adenina dinucleótido comúnmente estudiada y conocida como NADH, es una sustancia que actúa como aceptadora de electrones en su forma de NAD⁺ durante el proceso de respiración celular[31]. Este proceso favorece la función energética generando ATP, es por ello, que el NADH se utiliza en algunos tratamientos para curar la fatiga [32]. Experimentalmente consistía en un polvo cristalino, de la marca Sigma-Aldrich y soluble en las sustancias y cantidades trabajadas, debía conservarse en frigorífico a una temperatura entre -5°C y -10°C.

Una disolución de NADH fue estudiada mediante espectrofotometría UV-Visible, dicha disolución presentaba 3 picos de absorbancia, de los cuales solamente dos eran útiles para el estudio. El primero de ellos se encontraba a una longitud de onda de 259 nm mientras que el segundo se encontraba a 338 nm. Debido a que dichos resultados parecían prometedores, se estudiaron mezclas de diversas concentraciones de CAM y NADH. Sin embargo, el primer pico de los anteriormente comentados, se solapaba con el pico de máxima absorbancia del CAM, convirtiendo al NADH en un interferente no útil para este estudio.

5.1.10. Ácido aspártico

El ácido aspártico es un aminoácido no esencial presente en el organismo de la mayoría de mamíferos. Su función principal consiste en la síntesis de proteínas y neurotransmisores. Una de las características principales de dicha sustancia, es que, mediante el estudio de la proporción de ácido L-aspártico y ácido D-aspártico presente en el organismo, se puede aproximar la edad de un individuo. Para este proyecto en cuestión, se realizó una disolución de 1mM de ácido aspártico en una mezcla de etanol y PBS en una proporción de 70-30%. El ácido aspártico presentaba forma de polvo fino y blanco, soluble en etanol a las concentraciones trabajadas, pero insoluble en agua y PBS en las mismas condiciones [33].

Dicha disolución de ácido aspártico de marca Sigma-Aldrich, fue estudiada mediante espectrofotometría UV-Visible, se obtuvo un pico de máxima absorbancia a una longitud de onda de 262 nm. Dicha longitud de onda es muy próxima a la longitud de máxima absorbancia del CAM, además la absorbancia presentada era de valores muy bajos, por ello el ácido aspártico fue rechazado como interferente.

5.1.11. Ácido glutámico

El ácido glutámico o ácido pentanodioico, es un ácido formado en el organismo de algunos mamíferos durante el catabolismo de la lisina. Suele ser utilizado en la industria para la síntesis de algunos compuestos como la arginina y la histidina. A nivel experimental, consistía en un polvo blanco que podía conservarse a temperatura ambiente, además, era soluble a las concentraciones trabajadas de agua, PBS y etanol con PBS. El ácido glutámico utilizado durante la realización experimental fue de la marca Fluka.

La disolución de ácido glutámico fue sometida a un estudio mediante el método de la espectrofotometría UV-Visible, sin embargo, esta fue rechazada. Esto se debió a que no presentaba un pico de absorción máxima en las longitudes de onda trabajadas, haciendo a la sustancia un mal interferente para este estudio [34].

5.1.12. Curcumina

La curcumina es una sustancia química presente en la raíz de la cúrcuma, esta presenta un color amarillo anaranjado y por ello, es utilizado como aditivo colorante bajo el código europeo E-100. Este compuesto es utilizado en gran cantidad de productos alimentarios, como el curry, además de gran variedad de complementos alimenticios. La curcumina utilizada durante el desarrollo experimental de este estudio, consistía en un polvo de color anaranjado que debía ser conservado a temperaturas entorno a los -2°C y -7°C . Dicho compuesto de la marca Sigma-Aldrich, tan solo presentaba solubilidad en las cantidades trabajadas en la solución de etanol y PBS 70-30% [35].

La disolución de curcumina estudiada, resultó ser la más analizada debido a sus diversos picos y características. El más importante de ellos para este estudio en particular, se encontraba alrededor de los 258 nm. Dado que dicho pico se encontraba lo suficientemente alejado del pico de CAM, se procedió a analizar un conjunto de disoluciones de ambas sustancias. Dicho análisis concluyó en que la curcumina no podía ser utilizada como interferente, este hecho se debió a que el pico anteriormente nombrado padecía un desplazamiento cuando se estudiaba la disolución mezcla con CAM. Obteniendo de esta forma un pico entre medio del pico de máxima absorción del CAM y de la curcumina.

5.1.13. Menadione

El menadione o más conocido como vitamina K₃, es una sustancia producida y activada de forma natural por el hígado, sumamente importante en la coagulación de la sangre y en el correcto funcionamiento de huesos y arterias. Es utilizada en la industria farmacéutica para la elaboración de complementos alimenticios ricos en esta vitamina. Durante el desarrollo experimental, el menadione de la marca Sigma-Aldrich presentaba un aspecto de polvo blanco, su conservación debía ser a temperatura ambiente y tan solo era soluble a las concentraciones trabajadas en la solución de etanol y PBS 70-30% [36].

La disolución de menadione estudiada, presentaba 4 picos de los cuales 3 eran representativos. El primero de ellos se encontraba entorno a los 250 nm de longitud de onda, el segundo de los picos se encontraba entorno a los 265 nm, mientras que el tercero y último, se encontraba alrededor de los 330 nm. Debido a que el segundo pico representativo se encontraba muy cercano al pico de máxima absorbancia del CAM, se decidió descartar el menadione como interferente.

5.2. Etanol y espectro UV-Visible

Las disoluciones previamente comentadas utilizaban como solvente una solución de PBS-Etanol 30-70%, tal y como se ha comentado con anterioridad. Con el fin de ampliar el estudio de los diversos interferentes y para diferenciarse de proyectos realizados con anterioridad, se decidió estudiar la longitud de onda en la que se encontraba el pico de máxima absorbancia en otros solventes como agua o PBS en todos los interferentes estudiados que presentaran solubilidad en dichos disolventes. De esta manera, se pudieron comparar los resultados obtenidos con la disolución de PBS-Etanol y comprobar de esta forma los efectos del etanol en el espectro UV-Visible.

5.2.1. Espectro UV-Visible del ácido ascórbico

La determinación del espectro ultravioleta visible del ácido ascórbico con distintos disolventes, llevó varios aspectos y conclusiones a destacar.

El primero de ellos, (*ver figura 5.1.*), fue que la forma de los diversos espectros era muy similar, con un pico en una longitud de onda muy similar (Entre 261 y 267 nm) y una tendencia al aumento de la absorbancia en las longitudes de onda de menor valor.

La segunda característica resaltable, se presentó en la absorbancia máxima, ya que en la disolución de etanol-PBS y en la disolución de PBS, este valor era inferior al de la disolución de agua MiliQ. Este hecho, no se puede apreciar (*ver figura 5.1.*), ya que la concentración de la disolución con agua MiliQ era inferior para así obtener una absorbancia menor a la unidad.

Por último, la característica más relevante del estudio fue la posición de los picos de máxima absorbancia:

Tabla 5.1. Picos de la disolución de ácido ascórbico.

PICO	ETANOL-PBS	AGUA MILIQ	PBS
1	267 nm	261 nm	265 nm

Estos se encontraron en 267 nm para el caso de la disolución de etanol y PBS, 261 nm para el caso de la disolución de agua MiliQ y 265 nm para la disolución de PBS. Es decir, que la disolución de etanol desplazó el pico del espectro hacia una longitud de onda mayor.

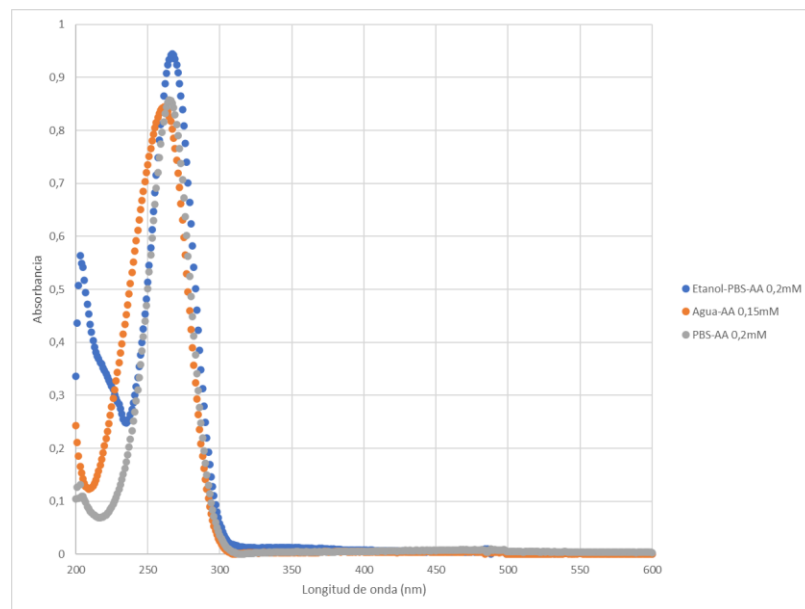


Figura 5.1. Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible del ácido ascórbico [Fuente propia].

5.2.2. Espectro UV-Visible del ácido fumárico

Las diversas disoluciones de ácido fumárico también fueron estudiadas a consciencia al igual que las anteriores, mediante el método de la espectrofotometría ultravioleta visible, se determinaron sus picos en disolución de agua MiliQ, en disolución de PBS y en disolución de etanol y PBS 70%-30%.

La primera característica relevante que se observó, fue que la forma de las diversas gráficas obtenidas fue muy similar entre ellas, con un pico de máxima absorbancia entre los 206 y los 211 nm de longitud de onda. Cabe destacar un pequeño codo presente en la disolución de etanol y PBS.

Por otro lado, al igual que en muchos casos observados, la disolución con una mayor absorbancia fue la que contenía etanol y PBS como disolventes.

Tabla 5.2. Picos de la disolución de ácido fumárico.

PICO	ETANOL-PBS	AGUA MILIQ	PBS
1	211 nm	206 nm	206 nm

En último lugar, los picos de máxima absorbancia que se obtuvieron fueron bastante similares. Tal y como se ha comentado antes, variaban entre los 206 nm y los 211 nm. Tanto la disolución de agua MiliQ como la de PBS, presentaban el pico en los 206 nm. En cambio, la disolución de etanol y PBS presentó el pico de máxima absorbancia en los 211 nm, otra vez, se puede observar como el etanol de la disolución desplazó el pico hacia mayores longitudes de onda.

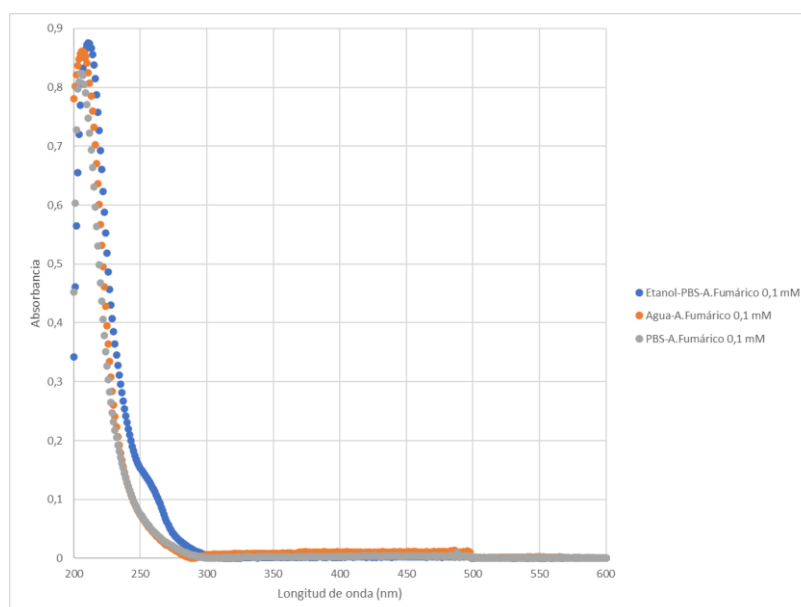


Figura 5.2. Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible del ácido fumárico [Fuente propia].

5.2.3. Espectro UV-Visible del diclofenaco

Para el caso particular del diclofenaco, también se llevó a cabo el mismo estudio del espectro UV-Visible que para los otros interferentes. Llegando a conclusiones muy similares a las anteriormente comentadas.

En primer lugar, la forma de las gráficas obtenidas fue muy similares entre sí, (*ver figura 5.3.*). Las tres poseían dos picos, uno oscilante entre los 276 y 282 nm, y otro muy cercano al cambio de lámpara que no presenta tanta relevancia como el anterior debido a que era más susceptible a posibles interferencias.

En segundo lugar, cabe destacar que la disolución en la que se produjo la máxima absorbancia fue en la que utilizaba agua MiliQ como disolvente, tal y como sucedió con el caso del [ácido ascórbico](#).

Tabla 5.3. Picos de la disolución de diclofenaco.

PICO	ETANOL-PBS	AGUA MILIQ	PBS
1	210 nm	202 nm	206 nm
2	282 nm	276 nm	276 nm

Por último, los picos obtenidos fueron sumamente similares entre sí. Sobre todo, en el caso del agua MiliQ y el PBS utilizados como disolvente, ya que estos presentan el pico de absorbancia máxima en la misma longitud de onda, a 276 nm. Por otro lado, la disolución que utiliza etanol y PBS como disolvente volvió a obtener un pico en una longitud de onda mayor, a 282 nm.

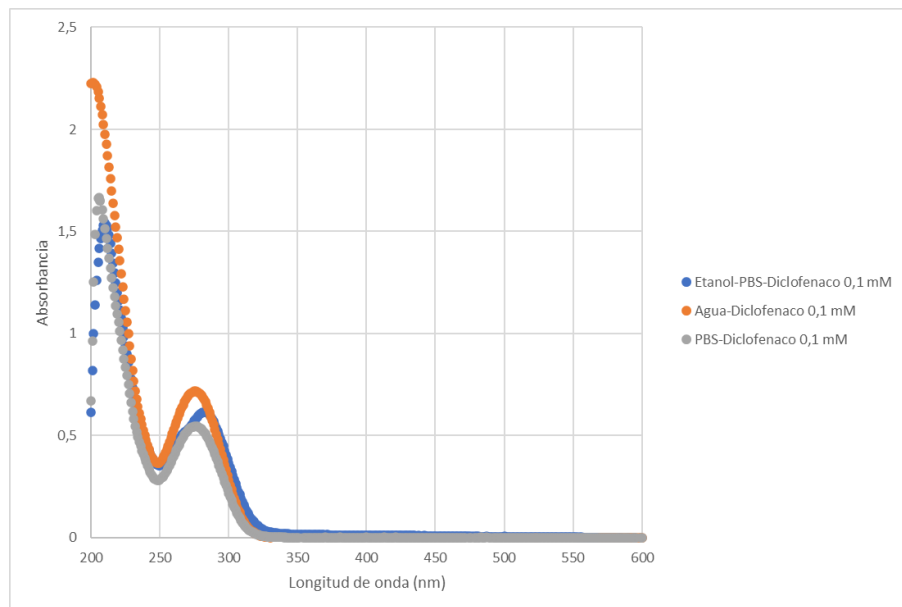


Figura 5.3. Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible del diclofenaco [Fuente propia].

5.2.4. Espectro UV-Visible del ketoprofeno

La caracterización del espectro ultravioleta visible del ketoprofeno mediante la técnica de la espectrofotometría, resultó ser única y especial en el proyecto. Esto se debió, a que la sustancia no fue soluble en una concentración comparable en agua MiliQ ni en PBS, es por ello, que solo se pudo estudiar su espectro con la disolución de etanol y PBS.

Por lo tanto, con tal de obtener una comparativa del espectro ultravioleta visible del ketoprofeno, se procedió a comparar el espectro obtenido con el espectro obtenido en un estudio anterior [37]. Dicho estudio, se realizó con una disolución de etanol y agua destilada al 10% del primer compuesto.

Tal y como se puede observar, ambas figuras presentaban una forma muy similar. Obteniendo un pico de máxima absorción entorno a los 260 nm, en concreto 258 nm para la figura (A) y 260 nm para la figura (B). Por ello, se pudo determinar que el PBS no era un factor determinante en esta espectrofotometría en concreto.

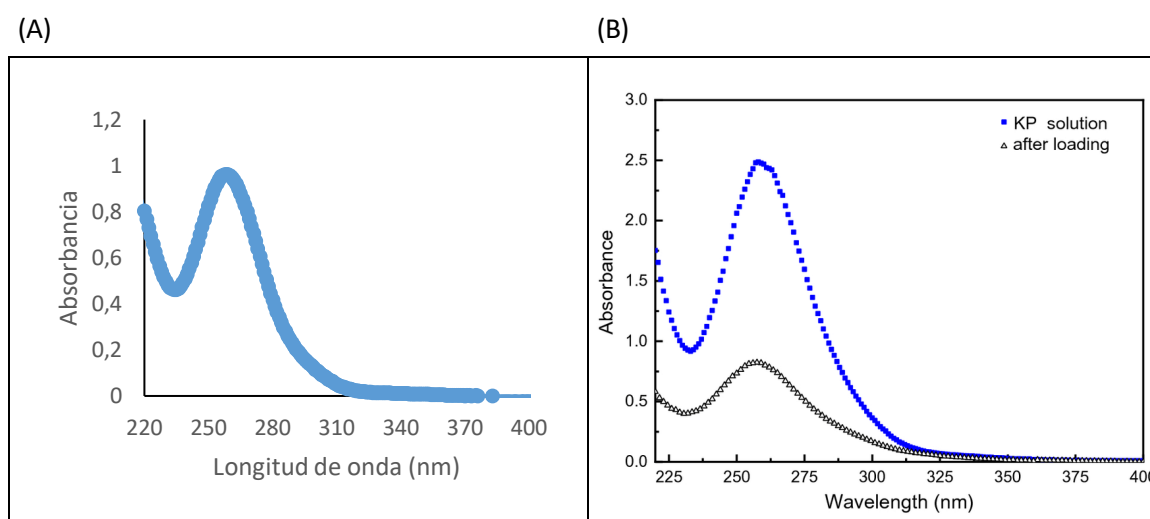


Figura 5.4. Gráfico del espectro UV-Visible del ketoprofeno en disolución de etanol y PBS (A) [Fuente propia]. Gráfico del espectro UV-Visible del ketoprofeno en disolución de etanol y agua destilada (B) [37].

5.2.5. Espectro UV-Visible de la urea

Las disoluciones de urea también fueron sometidas al estudio mediante espectrofotometría ultravioleta visible. En comparación con los demás estudios, se convirtió en el más particular junto con el espectro del [lactato de sodio](#), puesto que no presentó ningún pico definido además de una absorbancia sumamente pequeña en comparación con los espectros de las otras sustancias.

Comparativamente entre ellas, las tres gráficas obtenidas fueron muy similares entre sí. Obteniendo una forma casi idéntica de cada una de ellas. Cabe destacar un insignificante pico de absorbancia a 230 nm por parte de la disolución de etanol con PBS. Sin embargo, dicho pico no superó una absorbancia de fácil estudio ni de gran relevancia.

El hecho más trascendental y significativo (*ver figura 5.5.*) resultó su baja absorbancia en comparación con todas y cada una de las gráficas anteriores y posteriores. Estudiando todas las disoluciones a una concentración de 1 Mm, se obtuvo un valor máximo de absorbancia inferior a 0,06. Este hecho resultó aún más llamativo, cuando se comparó con las gráficas del [ácido ascórbico](#) o [ácido fumárico](#). Ya que, estas últimas, presentan una absorbancia mucho mayor con una dilución más grande.

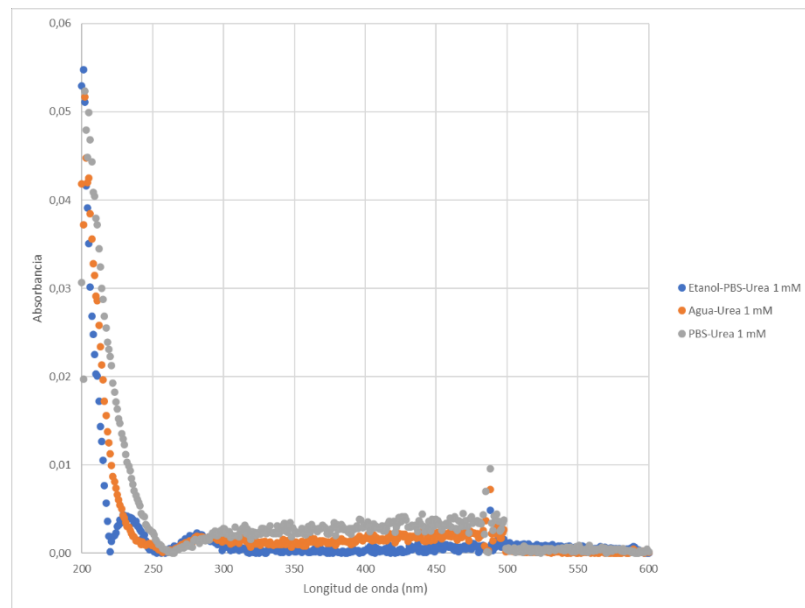


Figura 5.5. Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible de la urea [Fuente propia].

5.2.6. Espectro UV-Visible del ácido acetilsalicílico

Los diversos espectros UV-Visible del ácido acetilsalicílico que se estudiaron, hicieron obtener unas conclusiones y aspectos muy similares a los otros espectros estudiados con anterioridad.

En primer lugar, la forma obtenida de los tres espectros es muy similar, (*ver figura 5.6.*). Todas presentaron 2 picos de máxima absorbancia en longitudes de onda muy próximas, aunque el especialmente relevante es el que se encuentra en una longitud de onda entre 268 y 275 nm. Ya que, el otro pico de absorbancia máxima puede recibir interferencias debido a su proximidad al cambio de lámpara.

La segunda característica relevante, vino dada por la absorbancia máxima obtenida en el pico más bajo de los tres espectros. Ya que, a diferencia de algunos casos anteriores, como el del [ácido ascórbico](#), la disolución que utilizaba agua MiliQ como disolvente no presentó la mayor absorbancia a la misma concentración.

Tabla 5.4. Picos de la disolución de ácido acetyl salicílico.

PICO	ETANOL-PBS	AGUA MILIQ	PBS
1	237 nm	208 nm	212 nm
2	275 nm	271 nm	268 nm

Finalmente, los picos obtenidos fueron muy similares entre sí. Como se ha visto con anterioridad, otra vez el etanol en la disolución ha provocado un desplazamiento hacia longitudes de onda mayores, además de presentar un codo más nítido que las otras disoluciones.

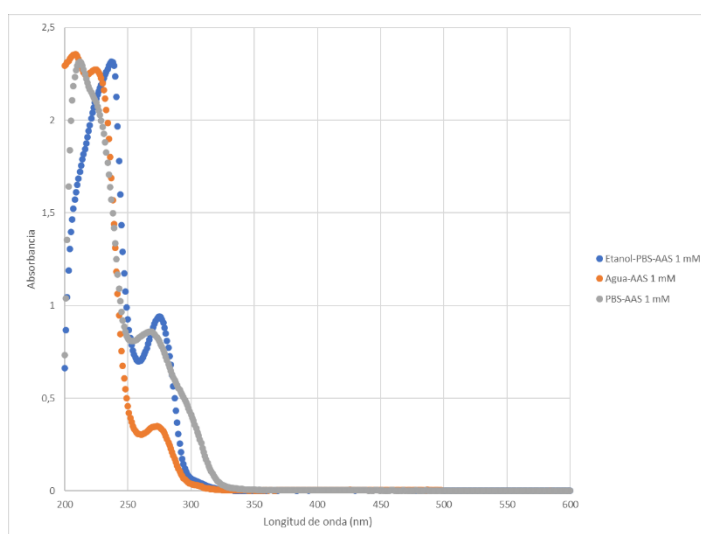


Figura 5.6. Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible del ácido acetilsalicílico [Fuente propia].

5.2.7. Espectro UV-Visible del lactato de sodio

El caso particular del espectro ultravioleta visible del lactato de sodio, se asemejó al anteriormente citado, espectro de la [urea](#). Ya que al igual que este, no presentó ningún pico de absorbanza de gran relevancia. La gran diferencia entre estos dos, se presentó en el rango de absorbanza de ambos espectros, siendo el del lactato de sodio un rango mucho mayor al de la urea.

Si el estudio se centra únicamente en el espectro del lactato de sodio, se pudo observar una forma de las tres gráficas muy similares entre sí. El único hecho relevante, consistió en un pequeño codo obtenido por la disolución de etanol y PBS. Dicho codo, se encontraba alrededor de los 230 nm de longitud de onda.

El valor absoluto de la absorbanza que se obtuvo, fue más relevante y significativo que en el caso de la urea. Llegando a un máximo inferior al valor de 0,4. Dicho valor fue pequeño en relación a los casos comentados anteriormente, salvo el particular caso de la urea. Sin embargo, fue un valor de absorbanza significativo.

Por último, al igual que en la gran mayoría de espectros estudiados, como el espectro del [ácido acetilsalicílico](#) y el [ácido ascórbico](#) entre otros, el espectro obtenido de la disolución de etanol sufrió un desplazamiento hacia mayores longitudes de onda, en comparativa con las disoluciones de agua MiliQ o PBS.

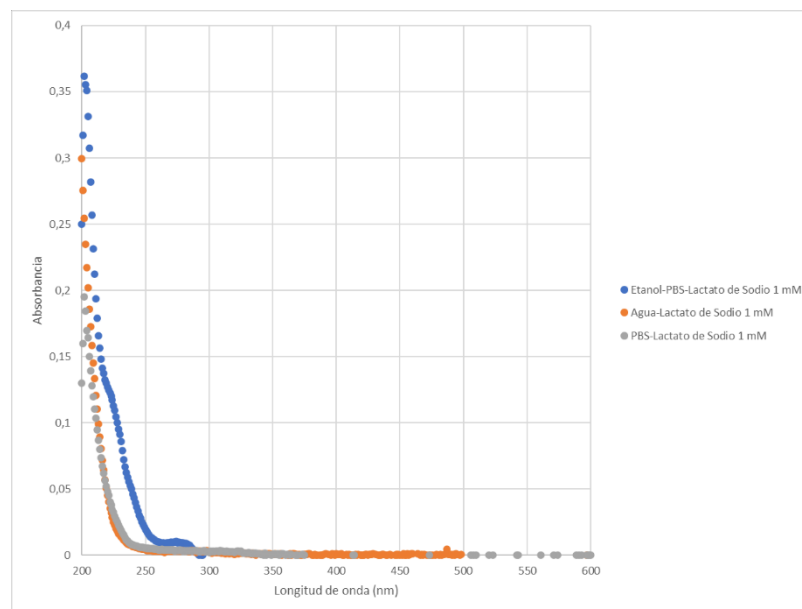


Figura 5.7. Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible del lactato de sodio [Fuente propia].

5.2.8. Espectro UV-Visible del NADH

El NADH también fue sometido a un análisis de espectrofotometría ultravioleta visible. Al igual que en los casos anteriores, se estudiaron tres disoluciones, utilizando PBS, agua MiliQ y etanol con PBS como solventes.

En primer lugar, se estudió la forma obtenida por parte de los tres espectros. Dichos espectros, presentaban una forma muy similar entre sí. Con tres picos de absorbancia cada uno, en rangos de longitud de onda muy cercanos. Se presentaron picos alrededor de los 339 nm, 260 nm y 212 nm en cada disolución estudiada.

En segundo lugar, se observó la absorbancia máxima que presentaban dichos picos. Llegando a la conclusión de que el pico de absorbancia más alto se obtuvo con PBS, debido a que este pico era muy elevado se decidió diluir la concentración a 0,15 mM, en lugar de los 0,2 mM de las otras dos disoluciones. Por otra parte, se determinó que los picos absorbancia eran mayores con la disolución de agua MiliQ y en último lugar con la disolución de etanol y PBS. Este último suceso, en el que la disolución de etanol y PBS presentara la absorbancia más baja, solo se presencié en el espectro de [urea](#).

Tabla 5.5. Picos de la disolución de NADH.

PICO	ETANOL-PBS	AGUA MILIQ	PBS
1	212 nm	212 nm	211 nm
2	259 nm	259 nm	260 nm
3	338 nm	339 nm	339 nm

A diferencia de casos anteriores, el espectro que utilizaba Etanol y PBS, no ha sufrido un desplazamiento hacia longitudes de onda mayores en comparación con las otras dos disoluciones.

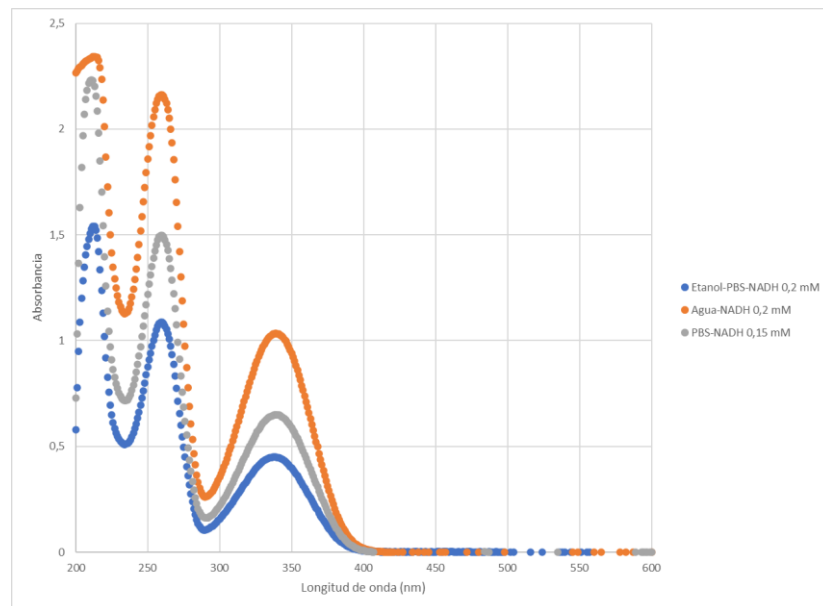


Figura 5.8. Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible del NADH [Fuente propia].

5.2.9. Espectro UV-Visible del ácido glutámico

El último compuesto al cual se le realizó el estudio mediante técnicas espectrofotométricas, fue el ácido glutámico. Tal y como se hizo con los casos anteriores, se estudiaron disoluciones de dicho compuesto en agua MiliQ, PBS y una solución de etanol y PBS al 70-30%.

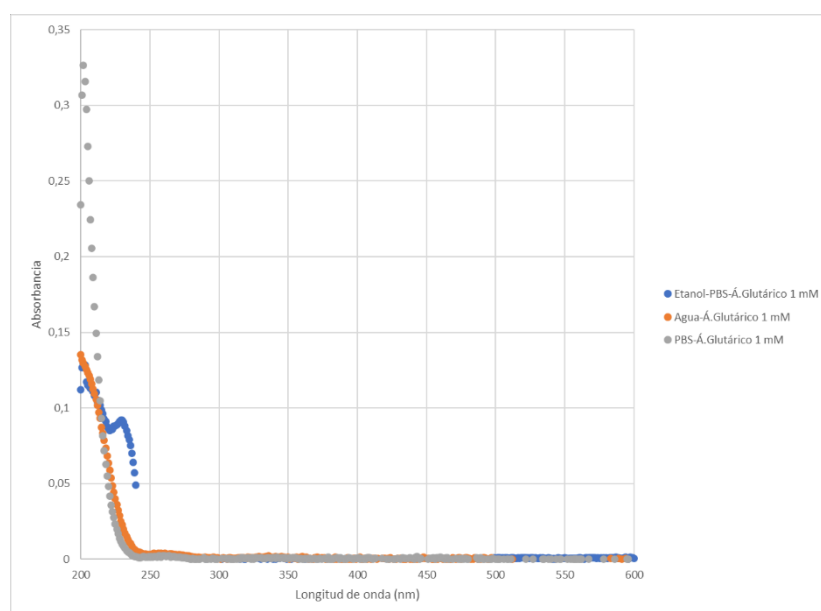
Este caso en particular, presentó grandes y diversas diferencias respecto a los casos anteriores. La forma de las curvas presentadas variaba según su solvente, para los casos concretos de PBS y agua MiliQ, las formas presentadas eran muy similares. Sin embargo, para el último solvente, se podía apreciar dos picos, uno entorno a los 230 nm y el segundo entorno a los 265 nm.

A continuación, se procedió a estudiar las concentraciones y su respectiva absorbancia según el disolvente utilizado para ello. Tal y como se puede apreciar en la figura 5.9., la absorbancia obtenida usando PBS como disolvente, resultó ser mucho mayor a la absorbancia presentada por las otras dos disoluciones, siendo estas relativamente similares entre sí.

Tabla 5.6. Picos de la disolución de Ácido Glutámico.

PICO	ETANOL-PBS	AGUA MILIQ	PBS
1	202 nm	200 nm	202 nm
2	229 nm	No presentaba	No presentaba
3	264 nm	No presentaba	No presentaba

Por último, no se pudo apreciar un desplazamiento significativo del espectro obtenido mediante la disolución de etanol y PBS, el pico resultante del haz de luz del espectrofotómetro, se encontraba a longitudes de onda muy cercanas a los correspondientes a las disoluciones de PBS y de agua MiliQ.

**Figura 5.9.** Gráfico de los diferentes espectros UV-Visible del Ácido Glutámico [Fuente propia].

5.3. Mezclas de posibles Interferentes y CAM

Una vez estudiados los espectros ultravioletas visibles de los diferentes posibles interferentes, en aquellos en los que se podía observar un espectro que probablemente no solapase con el espectro del CAM, se les realizaba otro estudio espectrofotométrico. Este segundo estudio, consistía en elaborar mezclas de dicho compuesto con CAM a diferentes concentraciones. Con el objetivo de obtener un espectro conjunto que permitiese facilitar o descartar la elección de dicho interferente.

5.3.1. Ácido ascórbico y CAM

El primer posible interferente que fue estudiado fue el ácido ascórbico. Este, fue estudiado en diversas concentraciones propias y de CAM (ver tabla 5.7.).

Tabla 5.7. Composición de las diversas mezclas realizadas con CAM y Ácido Ascórbico.

Nº de Mezcla	Concentración de Ácido Ascórbico	Concentración de CAM
Mezcla 1	0,15 mM	0,15 mM
Mezcla 2	0,30 mM	0,15 mM
Mezcla 3	0,05 mM	0,10 mM
Mezcla 4	0,20 mM	0,10 mM
Mezcla 5	0,10 mM	0,10 mM

Sin embargo, los resultados obtenidos obligaron a descartar al ácido ascórbico como interferente en este estudio, ya que su pico de máxima absorbancia y el pico del CAM eran muy próximos, por lo que acababan solapándose en el espectro UV-Visible (ver figura 5.10.).

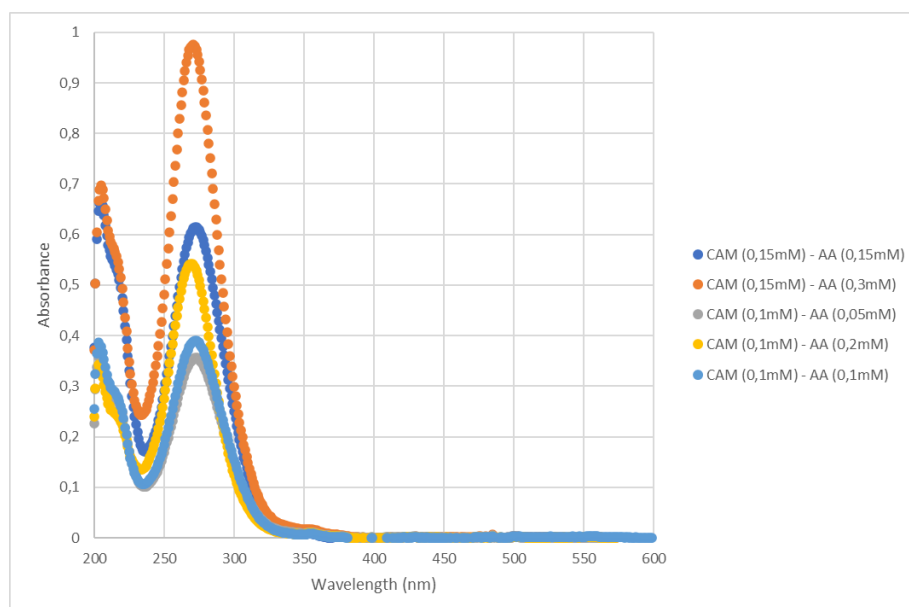


Figura 5.10. Gráfico de las mezclas realizadas de CAM y Ácido Ascórbico [Fuente propia].

Finalmente, se observó cómo los picos de máxima absorbancia obtenidos a raíz de la mezcla de ácido ascórbico y CAM, en este caso los segundos de ellos, se encontraban en longitudes de onda intermedias, entre el pico del ácido ascórbico y el pico del CAM.

Tabla 5.8. Comparativa de los picos obtenidos de Ácido Ascórbico, CAM y las diversas mezclas.

Sustancia	Pico
Ácido Ascórbico	267 nm
CAM	276 nm
Mezcla 1	272 nm
Mezcla 2	269 nm
Mezcla 3	273 nm
Mezcla 4	271 nm
Mezcla 5	271 nm

5.3.2. NADH y CAM

Seguidamente, se realizó el estudio pertinente del NADH junto con el CAM. Las concentraciones estudiadas de cada sustancia vienen reflejadas en la tabla 5.9.

Tabla 5.9. Composición de las diversas mezclas realizadas con CAM y NADH.

Nº de Mezcla	Concentración de NADH	Concentración de CAM
Mezcla 1	0,20 mM	0,05 mM
Mezcla 2	0,15 mM	0,10 mM
Mezcla 3	0,20 mM	0,20 mM
Mezcla 4	0,15 mM	0,20 mM

Previo al análisis numérico de los picos de máxima absorbancia, se pudo apreciar visualmente (ver figura 5.11) como el pico del CAM y el pico de NADH se solapaban formando un único pico. Por este motivo, se descartó la utilización de NADH como interferente.

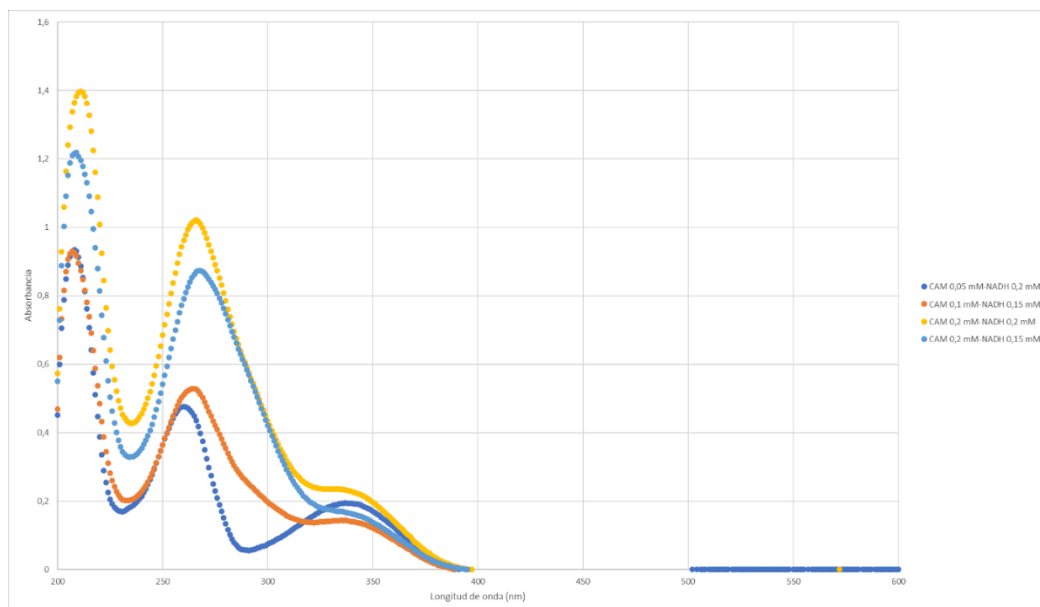


Figura 5.11. Gráfico de las mezclas realizadas de CAM y NADH [Fuente propia].

Finalmente, la comparación numérica de la longitud de onda de los picos de máxima absorbancia confirmó la hipótesis sugerida con la observación de la figura 5.11. Ya que, el pico estudiado se encontraba en una longitud de onda intermedia entre la longitud de onda del pico de CAM y del pico de NADH en todas las mezclas (Ver tabla 5.10.). En este caso particular, se estudió solamente el segundo pico, ya que era el más próximo entre las dos sustancias.

Tabla 5.10. Comparativa de los picos obtenidos de NADH, CAM y las diversas mezclas.

Sustancia	Pico
NADH	259 nm
CAM	276 nm
Mezcla 1	260 nm
Mezcla 2	264 nm
Mezcla 3	266 nm
Mezcla 4	267 nm

5.3.3. Curcumina y CAM

A continuación, se procedió a realizar el estudio pertinente de la curcumina junto con el CAM. Las concentraciones estudiadas de cada sustancia vienen reflejadas en la tabla 5.11.

Tabla 5.11. Composición de las diversas mezclas realizadas con CAM y Curcumina.

Nº de Mezcla	Concentración de Curcumina	Concentración de CAM
Mezcla 1	0,0075 mM	0,0075 mM
Mezcla 2	0,0125 mM	0,0125 mM
Mezcla 3	0,0175 mM	0,0175 mM
Mezcla 4	0,0250 mM	0,0250 mM
Mezcla 5	0,0250 mM	0,0500 mM
Mezcla 6	0,0250 mM	0,0750 mM
Mezcla 7	0,0050 mM	0,1000 mM
Mezcla 8	0,0150 mM	0,1000 mM
Mezcla 9	0,0250 mM	0,1000 mM

Tal y como se puede apreciar en la figura 5.12., las mezclas a diferentes concentraciones de CAM y curcumina, producen un desplazamiento del segundo pico de cada mezcla. Formando de esta manera un único pico, y no dos tal y como era de interés.

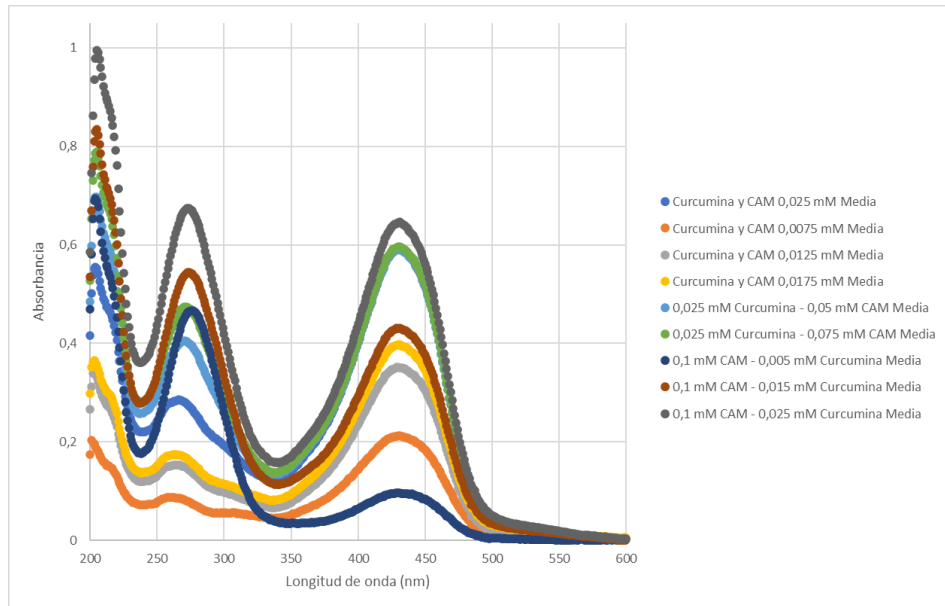


Figura 5.12. Gráfico de las mezclas realizadas de CAM y Curcumina [Fuente propia].

Para concluir este estudio, se realizó la comparativa numérica del pico de máxima absorbancia de interés para dicha mezcla, tal y como se hizo en los casos previos. Se pudo apreciar (*ver tabla 5.12.*) como los picos obtenidos de la mezcla de CAM y curcumina, se encuentran en una longitud de onda intermedia entre el pico de la curcumina y el CAM. Además, la mezcla produjo un solapamiento de picos, dejando indiferenciable la cantidad presente de cada sustancia en la muestra analizada.

Tabla 5.12. Comparativa de los picos obtenidos de Curcumina, CAM y las diversas mezclas.

Sustancia	Pico
Curcumina	256 nm
CAM	276 nm
Mezcla 1	262 nm
Mezcla 2	266 nm
Mezcla 3	265 nm
Mezcla 4	266 nm
Mezcla 5	270 nm
Mezcla 6	271 nm

Mezcla 7	276 nm
Mezcla 8	274 nm
Mezcla 9	273 nm

5.3.4. Menadione y CAM

La última sustancia con la cual se realizaron mezclas con CAM, fue el menadione o vitamina K₃. El número de mezclas útiles fue inferior a los anteriores casos (*ver tabla 5.13.*), ya que, los picos superaban la unidad de absorbancia. Por lo tanto, el estudio tan solo se realizó con dos mezclas, sin embargo, se pudo llegar a una conclusión válida.

Tabla 5.13. Composición de las diversas mezclas realizadas con CAM y Menadione.

Nº de Mezcla	Concentración de Menadione	Concentración de CAM
Mezcla 1	0,05 mM	0,10 mM
Mezcla 2	0,05 mM	0,05 mM

Gráficamente, se puede observar (*ver figura 5.13.*) como no se distingue con claridad un pico de CAM y otro de menadione, sino, que ambos se solapan formando un pico en otra longitud de onda tal y como sucedió con los casos anteriores.

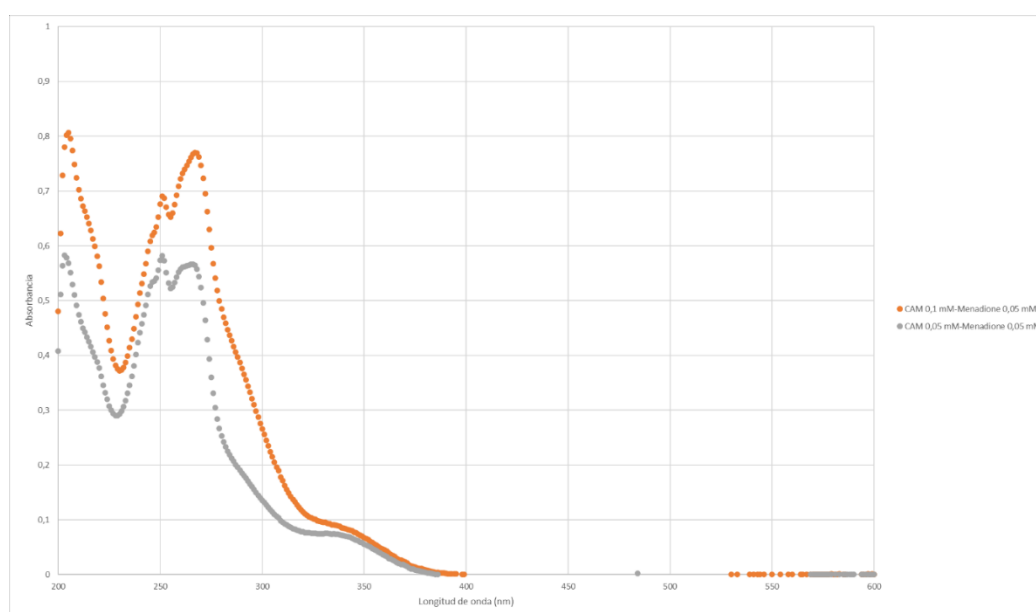


Figura 5.13. Gráfico de las mezclas realizadas de CAM y Menadione [Fuente propia].

Finalmente, el estudio numérico de los picos de máxima absorción, volvió a validar la hipótesis gráfica (ver tabla 5.14.). Otra vez, los picos de las mezclas volvieron a solaparse y juntarse en una longitud de onda intermedia, impidiendo de esta forma la diferenciación de picos entre menadione y CAM.

Tabla 5.14. Comparativa de los picos obtenidos de Menadione, CAM y las diversas mezclas.

Sustancia	Pico
Menadione	260 nm
CAM	276 nm
Mezcla 1	267 nm
Mezcla 2	268 nm

6. Método experimental

6.1. Síntesis de PEDOT

6.1.1. Material y reactivos

Los reactivos utilizados para la síntesis de PEDOT han sido: EDOT (95%) de la compañía Sigma-Aldrich, conservado en una nevera a 5°C adquirido del fabricante Sigma Aldrich. Perclorato de litio (LiClO_4) conservado en una estufa calefactora a 70°C adquirido del fabricante Sigma-Aldrich. Acetonitrilo (98%) conservado a temperatura ambiente adquirido del fabricante Panreac.

Por otro lado, el material utilizado ha constado de un vaso de precipitados de 100 mL, un matraz aforado de 50 mL, una celda electrolítica de 100 mL, dos placas de acero inoxidable AISI 316 que actuaron como electrodos.

6.1.2. Procedimiento experimental

La síntesis de PEDOT requería de una aclimatación previa a temperatura ambiente para realizar una correcta disolución.

Primeramente, esperando a la aclimatación del EDOT y del perclorato de litio, se medían 50 mL de acetonitrilo con la ayuda de un vaso de precipitados. A continuación, se debían pesar 0,5432 gramos de perclorato de litio (LiClO_4) mediante una balanza automática, seguidamente estos se disolvían en aproximadamente la mitad de la cantidad total de acetonitrilo medido. Posteriormente, mediante una micropipeta, se añadían 53,34 μL de EDOT a la disolución y esta se enrasaba a los 50 mL. Para finalizar la preparación de la disolución en cuestión, esta se debía exponer a nitrógeno gaseoso durante 5 minutos para favorecer una atmosfera inerte. De este proceso se obtenía una disolución 0,1 M de perclorato de litio y 10 mM de EDOT.

A continuación, se lavaban con acetona y etanol (98%) del fabricante Sigma-Aldrich las placas de acero inoxidable que actuarían como electrodos. Posteriormente, se introdujo la disolución en la celda electrolítica conjuntamente con ambos electrodos y un electrodo de referencia $\text{Ag}|\text{AgCl}$ con una disolución saturada de KCl. La disposición de estos era indiferente, siempre y cuando no entrasen en contacto con tal de no impedir la circulación de electrones a través de la disolución.

La polimerización del PEDOT se llevó a cabo mediante un potenciostato-galvanostato AUTOLAB PGSTAT 101 por cronoamperometría aplicando una carga eléctrica de 6 C.

El electrodo que realizaba la función de ánodo presentaba una fina capa de PEDOT adherido a él, esta era raspada y almacenada. Posteriormente, la placa de acero era lavada con acetona y etanol y vuelta a introducir en la celda electrolítica.

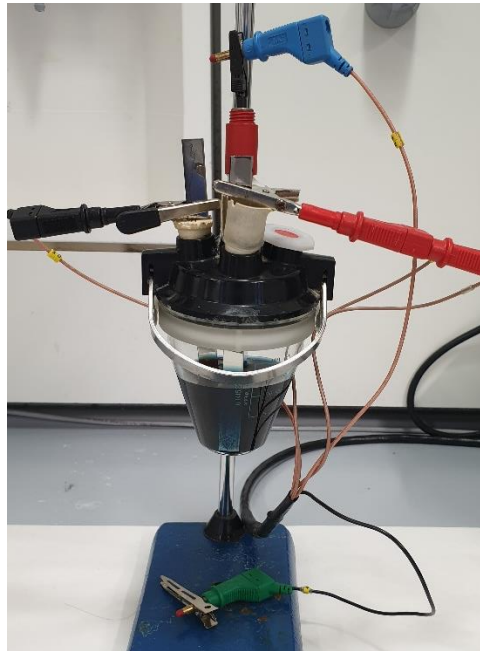


Figura 6.1. Celda electrolítica utilizada durante el periodo de experimentación [Fuente propia].

Una gran cantidad del PEDOT generado no era capaz de adherirse al electrodo, hecho que producía que este acabara precipitando al fondo de la celda. Por este motivo, la disolución pasaba de un tono incoloro a un azul muy oscuro. Una vez la disolución se oscurecía en exceso y no se generaba más PEDOT mediante los electrodos, esta se centrifugaba en una centrifugadora de marca y modelo SORVALL RC 5B PLUS, para poder separar el PEDOT depositado en el fondo de la misma. Durante esta etapa final se obtenía una mayor cantidad de PEDOT en comparación con la cantidad formada en los electrodos.

Todo este proceso ha sido repetido tantas veces como ha sido necesario para poder obtener un total de 0,7 gramos de PEDOT, cantidad necesaria para finalizar el proyecto en cuestión.

6.2. Síntesis de hidrogel

6.2.1. Material y reactivos

Los reactivos utilizados para la síntesis de hidrogel han sido: Azida de sodio (NaN_3) conservada a temperatura ambiente adquiridos del fabricante Sigma-Aldrich. Ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) conservado a temperatura ambiente adquiridos del fabricante Sigma-Aldrich. Carboximetilcelulosa sódica (NaCMC) conservada a temperatura ambiente adquiridos del fabricante Sigma-Aldrich. Agua Milli-Q (0,055 S/cm).

Por otro lado, el material utilizado ha constado de tres vasos de precipitados de 100 mL, tres matraces aforados de 100 mL, una varilla de vidrio, una capsula de Petri, viales de vidrio con tapón a necesitar.

6.2.2. Procedimiento experimental

Para la síntesis de hidrogel, primeramente, se debían preparar las disoluciones de ácido cítrico y de azida de sodio. Para la primera de estas, se disolvieron 28,8 gramos (Según se deduce de la Ec. 5) de ácido cítrico en 100 mL de agua Milli-Q, de esta forma se obtuvo una disolución 1,5 M. Por otro lado, para disolución de azida de sodio se tuvieron que disolver 20 mg de dicho compuesto en 100 mL de agua Milli-Q. Ambas disoluciones fueron conservadas en la nevera.

$$100 \text{ mL} \cdot \frac{1,5 \text{ moles de ácido cítrico}}{1000 \text{ mL}} \cdot \frac{192,124 \text{ g ácido cítrico}}{1 \text{ mol de ácido cítrico}} = 28,8 \text{ g de ácido cítrico} \quad (\text{Ec. 5})$$

Seguidamente, se pesaron 2 gramos de carboximetilcelulosa sódica y se mezclaron en 20 mL de la disolución de azida de sodio. Para que este agregado se produjese de manera homogénea, debía agitarse mediante una varilla de vidrio durante 30 minutos aproximadamente, para así obtener la textura deseada y una mezcla homogénea. Dicha mezcla, también se conservaba en una nevera.

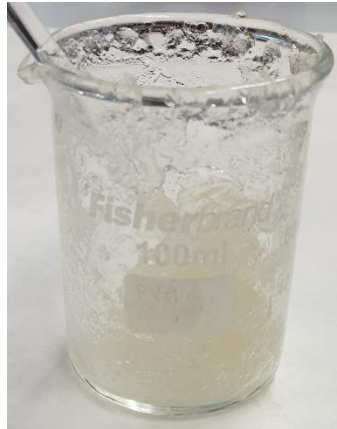


Figura 6.2. Hidrogel previo a ser prensado [Fuente propia].

Posteriormente, se introducía el hidrogel en un molde que les otorgaba su forma cilíndrica, estos eran prensados y depositados en una placa de Petri, a algunos de ellos también se les introdujo PEDOT en su interior. Para ello, se utilizó una prensa Metallkraft WPP 20 BK y una fuerza de cinco toneladas.



Figura 6.3. Prensa utilizada durante el proceso de prensado del hidrogel [Fuente propia].

Durante las primeras 24 horas posteriores a su elaboración, se encontraban sumergidos en la disolución de ácido cítrico 1,5 M, una vez se encontraban reticulados, con el fin de eliminar el exceso de ácido cítrico, estos se sumergían 24 horas más en agua Milli-Q.

A continuación, se dejaban secar en el ambiente durante 15 minutos para eliminar el excedente de agua y eran almacenados de forma individual en pequeños viales de vidrio tapados con papel absorbente. Finalmente, estos viales eran almacenados un mínimo de dos horas en un congelador a -78°C .

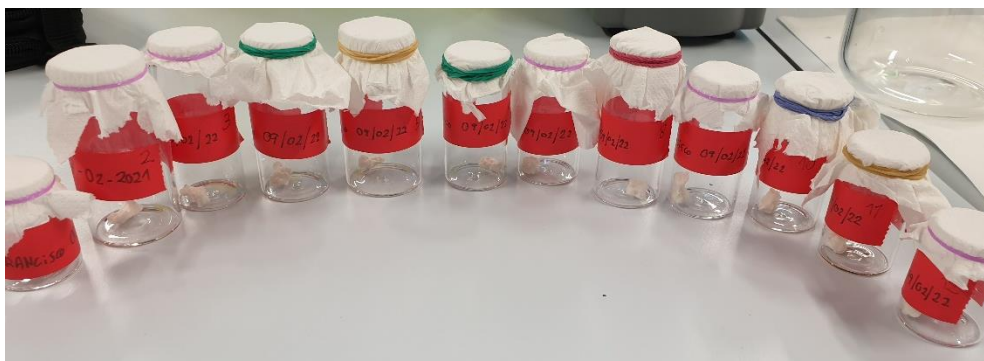


Figura 6.4. Viales utilizados para el almacenamiento individual de los hidrogeles [Fuente propia].

Una vez se obtenían los hidrogeles congelados, estos eran introducidos durante 72 horas en una liofilizadora de la marca HUCOA-ERLÖSS. Este proceso se llevaba a cabo para eliminar todos los restos de humedad presente dentro de los hidrogeles. Pasadas las 72 horas de liofilización, los hidrogeles deben conservarse en un desecador para evitar la absorción de la humedad ambiental.

6.2.3. Síntesis de hidrogeles con PEDOT

El procedimiento seguido para la síntesis de hidrogeles con PEDOT, pese a ser muy similar al de la síntesis de hidrogeles sin PEDOT, contenía una serie de diferencias muy remarcables a destacar.



Figura 6.5. Hidrogel con PEDOT previo a ser prensado [Fuente propia].

La primera gran diferencia, consistía en realizar un proceso de pulverización del PEDOT con la ayuda de un mortero durante 10 minutos. El objetivo de dicha pulverización, consistía en reducir y homogeneizar el tamaño de las partículas de la muestra para facilitar de esta forma su posterior sonicación.



Figura 6.6. Muestra de PEDOT pulverizada en el mortero [Fuente propia].

La segunda diferencia, consistía en someter a la muestra de PEDOT pulverizado a un proceso de sonicación. Para dicho proceso, se debía sumergir parcialmente el envase contenedor de la muestra en un vaso de precipitados de 750 mL con agua MiliQ. Posteriormente, el conjunto de la muestra y el vaso se introdujeron en la sonicadora. A continuación, se sometió a la muestra a un proceso de sonicación de seis series de cinco minutos cada una, en una sonicadora de modelo Bandelin Sonopuls HD 2070. Entre serie y serie, se debía comprobar la temperatura del agua del vaso de precipitados, ya que esta, actuaba como refrigerante.



Figura 6.7. Muestra de PEDOT en la sonicadora [Fuente propia].

Finalmente, se extrajo la muestra de PEDOT de la sonicadora y se pesaron 0,2 gramos de dicha muestra. Estos 0,2 gramos fueron mezclados en seco junto a los 2 gramos de carboximetilcelulosa sódica hasta quedar un polvo homogéneo de color grisáceo. Una vez obtenido dicho polvo, se realizó el procedimiento general de la síntesis de hidrogeles.

6.3. Recta de calibrado

6.3.1. CAM

El cloranfenicol (CAM) es un antibiótico bacteriostático, es decir, que impide el desarrollo de las bacterias sin destruir sus células, del grupo de los anfenicoles. Actúa directamente en la síntesis de proteínas de todo tipo de bacterias, ya sean grampositivos o gramnegativas.

Es comúnmente utilizado para combatir infecciones graves y con alto riesgo de mortalidad, como la fiebre tifoidea o la neumonía. Su uso está solamente restringido para este tipo de infecciones, ya que para infecciones de menor grado se recomiendan antibióticos menos nocivos y agresivos.

Los tratamientos con este tipo de antibiótico, suelen ser en forma de solución oral o en colirio[38]. En el caso particular de este proyecto, se utilizó cloranfenicol al 98% de pureza de la marca Sigma-Aldrich, en forma de polvo blanco soluble tanto en agua como en etanol.

6.3.2. Material y reactivos

Los reactivos utilizados para la realización de la recta de calibrado han sido: Cloranfenicol (CAM) conservado a temperatura ambiente adquirido del fabricante Sigma-Aldrich. Etanol (98%) conservado a temperatura ambiente adquirido del fabricante Sigma-Aldrich, Agua Milli-Q (0,055 S/cm). Tampón fosfato salino (PBS) conservado en una nevera a 6°C adquirido del fabricante Sigma-Aldrich.

El material utilizado para la realización de las rectas de calibrado, ha constado de tres vasos de precipitados de 50 mL, un vaso de precipitados de 500 mL, dos matraces aforados de 25 mL, un matraz aforado de 100 mL, un matraz aforado de 250 mL, dos cubetas de cuarzo de 1,1 mL y un espectrofotómetro UV-VIS del modelo Cary 100 Bio Varian.

6.3.3. Procedimiento experimental

Para la realización del solvente a utilizar, se prepararon 250 mililitros de disolución de PBS, disolviendo 2,45 gramos de PBS en agua Milli-Q en un matraz aforado de 250 mL. Posteriormente, se preparó una disolución de 70/30 en volumen de etanol y disolución de PBS respectivamente, ya que el CAM es soluble en etanol y no tan solo en la disolución acuosa de PBS. La disolución final de etanol y disolución PBS sería utilizada como solvente en las posteriores disoluciones.

A continuación, se realizó una disolución 1 mM de CAM en el solvente anteriormente comentado. Para ello, se disolvieron en un matraz aforado, 0,0081 gramos de CAM en 25 mL de solvente (Según se deduce de la Ec. 6).

$$25 \text{ mL solvente} \cdot \frac{0,001 \text{ moles de CAM}}{1000 \text{ mL}} \cdot \frac{323,131 \text{ g CAM}}{1 \text{ mol de CAM}} = 0,0081 \text{ g CAM} \quad (\text{Ec. 6})$$

Una vez realizadas las correspondientes disoluciones, se procedió a trabajar con el espectrofotómetro UV-VIS. Añadiendo solvente en ambas cubetas, tanto en la de referencia como en la de la muestra. Este proceso sirve para definir una línea base con la cual trabajar, de esta manera, se logra cancelar en la mayor medida posible todo el ruido e interferencias presentes en las disoluciones a estudiar. Seguidamente, se trabajó con las disoluciones de CAM empezando por la concentración de 1 mM, debido a su elevada absorbancia, mayor a 1, se realizaron diversas diluciones para trabajar con valores de absorbancia inferiores a la unidad. Tal y como se observa en la ecuación 7, indica el volumen de la disolución de 1 mM necesaria para obtener una disolución de 0,0125 mM. Se calcula dicha cantidad para garantizar que la cubeta de cuarzo se llena completamente.

$$1,1 \text{ mL} \cdot \frac{0,0000125 \text{ mol de CAM}}{1000 \text{ mL}} \cdot \frac{1000 \text{ mL de disolución}}{0,001 \text{ moles de CAM}} \cdot \frac{1000 \mu\text{L}}{1 \text{ mL}} = 13,75 \mu\text{L de disolución} \quad (\text{Ec. 7})$$

Por otro lado, la ecuación 8, nos indica el volumen de solvente necesario para completar los 1,1 mL de disolución necesaria.

$$1100 \mu\text{L de dilución (0,0125 mM)} - 13,75 \mu\text{L de disolución} = 1086,25 \mu\text{L de solvente} \quad (\text{Ec. 8})$$

Mediante ensayos de prueba y error para determinar las diluciones necesarias, ya que debían poseer una absorbancia menor a la unidad, se realizaron medidas de disoluciones comprendidas entre 0 mM y 0,1 mM (Ver tabla 6.1), todas las medidas se realizaron por triplicado para poder realizar un tratamiento estadístico de los resultados de las mismas.

Tabla 6.1. Diluciones utilizadas para la recta de calibrado de CAM.

Conc. Calibrado (mM)	Vol. Disolución (μL)	Vol. Solvente (μL)
0	0,00	1100
0,0125	13,75	1086,25
0,0250	27,50	1072,50
0,0375	41,25	1058,75
0,0500	55,00	1045,00
0,0625	68,75	1031,25
0,0750	82,5	1017,5
0,0875	96,25	1003,75
0,1000	110,00	990,00

6.4. Liberación de CAM

6.4.1. Tipologías de ensayo

Una vez obtenidos todas las piezas de hidrogel, se procedió al estudio de liberación de cloranfenicol por parte de las mismas. Este estudio, se basaba en la medición de la absorbancia de las muestras en diferentes periodos temporales, tal y como se explicará a continuación. Dentro del mismo estudio, se produjeron cuatro tipologías de ensayo distintos (Ver tabla 6.2).

Tabla 6.2. Tipologías de ensayos utilizados durante el estudio de la liberación de CAM.

Tipo de Ensayo	Tipo de Muestra
Sin estímulo	<ul style="list-style-type: none">• 3 hidrogeles• 3 hidrogeles cargados de CAM• 3 hidrogeles con PEDOT• 3 hidrogeles con PEDOT y cargados de CAM
+ 1,0 V por 15 minutos cada 24 horas	<ul style="list-style-type: none">• 3 hidrogeles cargados de CAM• 3 hidrogeles con PEDOT y cargados de CAM
- 1,0 V por 15 minutos cada 24 horas	<ul style="list-style-type: none">• 3 hidrogeles cargados de CAM• 3 hidrogeles con PEDOT y cargados de CAM
+ 1,0 V/- 1,0 V por 15 minutos cada 24 horas	<ul style="list-style-type: none">• 3 hidrogeles cargados de CAM• 3 hidrogeles con PEDOT y cargados de CAM

6.4.2. Procedimiento experimental general

Primeramente, se cargaron las muestras con 550 μL de disolución 1 mM de CAM en PBS - etanol (30/70%), en el caso de las muestras sin cloranfenicol, esta carga se realizó con una disolución de PBS – etanol (30/70%). Este proceso de carga duró entre 12 y 18 horas, permitiendo de esta forma, que las muestras absorbieran todo el líquido en el cual estaban introducidas.

Seguidamente, las muestras eran introducidas individualmente en un tubo de ensayo con 1,1 mL de una disolución de PBS. Este volumen venia dado debido a la capacidad de las cubetas utilizadas para la espectrofotometría UV-Visible. Una vez introducidas las muestras, estas debían permanecer entre 12 y 24 horas en sus respectivos tubos de ensayo.

En el caso de las muestras a las que se debían aplicar los estímulos, estas eran estimuladas siempre previamente a este paso. Este proceso se realizaba mediante un montaje que constaba de electrodos glassy carbon y programas del software NOVA utilizadas aplicados a través de AUTOLAB.

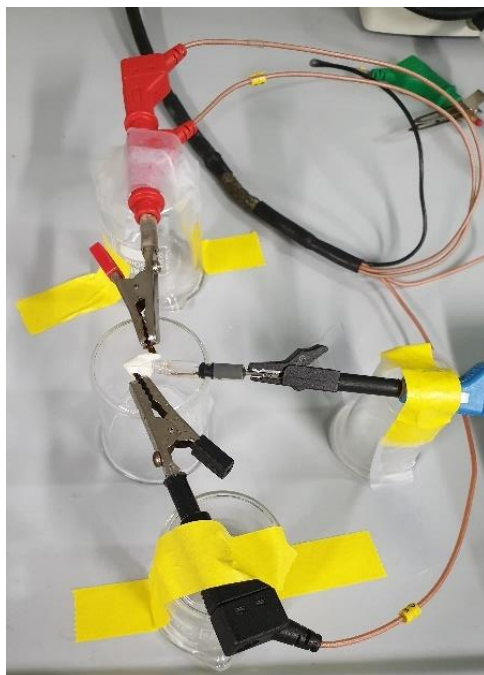


Figura 6.10. Piezas de hidrogel sumergidas en la disolución [Fuente propia].

Idealmente, tanto el primer, como el segundo periodo de tiempo en el que se encontraban sumergidas las muestras, era de 12 horas, haciendo un total de 24 horas. A continuación, el tercer, cuarto, quinto y sexto periodo, eran de 24 horas, haciendo un tiempo total de sumersión de 120 horas. Es decir, se encontraban sumergidas en la disolución durante seis periodos de tiempo, dos de los cuales duraban 12 horas y los cuatro restantes, duraban 24 horas. Sin embargo, estos tiempos eran estimaciones, ya que debido a características del horario estos periodos variaban.

Finalmente, se realizaba el estudio de la disolución de PBS de cada periodo de tiempo mediante espectrofotometría UV-Visible. Si el valor de la absorbancia era mayor a la unidad, se procedía a la dilución de la muestra con tal de obtener un valor menor a uno en el que se pudiera aplicar la ecuación 9. De este estudio, se obtenía el valor de máxima absorbancia del pico del cloranfenicol. Posteriormente, mediante la recta de calibrado, se podía proceder a obtener el valor de la concentración de CAM liberada en cada periodo de tiempo individualmente.

6.4.3. Preparación previa de los electrodos glassy carbon

Previamente a la utilización, los electrodos glassy carbon deben ser tratados y lavados con el objetivo de eliminar cualquier tipo de impureza, suciedad o contaminación presente, que pueda afectar a la muestra y su posterior estudio. Los pasos a seguir fueron los que se presentan a continuación:

1. Limpiar con agua y jabón tres papeles de lija cuya medida de grano eran de 1200, 2000 y terciopelo respectivamente.
2. Retirar el adhesivo Kapton del electrodo.
3. Limpiar con agua y jabón los electrodos glassy carbon.
4. Pulir el electrodo glassy carbon, pasándolo cuatro veces sobre el papel de lija y girándolo 90º una vez realizadas las cuatro pasadas. Este proceso se realizó primero en el papel de lija de 1200, a continuación, en el de 2000 y finalmente en el de terciopelo.
5. Limpiar con agua y jabón los electrodos glassy carbon.
6. Realizar tres baños ultrasónicos de cinco minutos de duración, con los electrodos sumergidos primeramente en agua destilada, luego en etanol y, por último, en acetona.
7. Enganchar el adhesivo Kapton en un extremo de cada electrodo, dejando libre la base de los mismos.

7. Resultados y análisis experimentales

7.1. Recta de calibrado

Posterior a la obtención de datos relativos a la absorbancia del cloranfenicol ([ver apartado 6.3.](#)), se procedió a la realización de una recta de calibrado con los mismos. Para ello, se estudiaron las tres medidas obtenidas de cada concentración correspondiente, siguiendo la metodología que a continuación se detalla:

- **Longitud de onda del pico de máxima absorbancia:** Se observó el pico de máxima absorbancia en cada una de las medidas tomadas, dicho pico se encontraba recurrentemente en los valores de 276 nm y 277 nm. Finalmente, debido a su mayor frecuencia de aparición se optó por el primero de ambos.
- **Absorbancia obtenida en cada pico:** Con tal de determinar la absorbancia obtenido en cada pico según la concentración de la disolución, se optó por realizar la media de los valores de absorbancia obtenidos a 276 nm de cada concentración (*ver tabla 7.1*).

Tabla 7.1. Media de la absorbancia obtenida para cada concentración de CAM.

Concentración de CAM (mmoles/L)	Absorbancia
0	0,00054125
0,0125	0,11389494
0,025	0,24146109
0,0375	0,31203567
0,05	0,4562805
0,0625	0,57803396
0,075	0,77286428
0,0875	0,86922592
0,1	1,00238411

- **Recta de calibrado:** Finalmente, mediante los datos anteriormente nombrados, se pudo obtener una recta de calibrado representando la absorbancia frente a la concentración de CAM en mmoles/L.

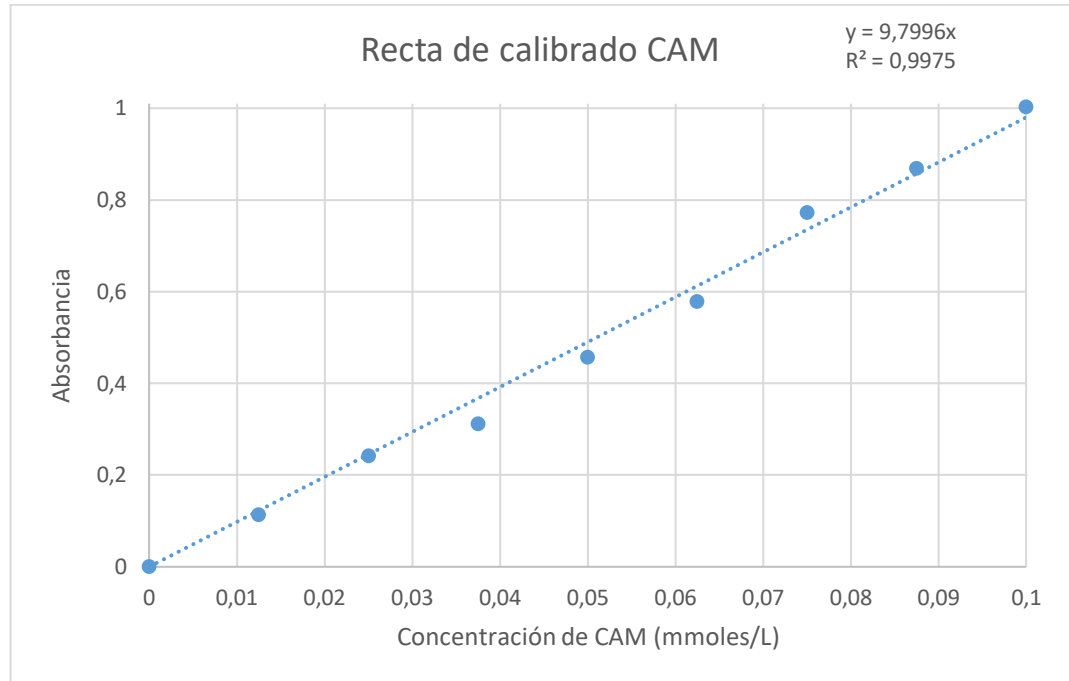


Figura 7.1. Recta de calibrado del antibiótico cloranfenicol.

Mediante la obtención de la recta de calibrado y a raíz de la ecuación de la misma, se pudo obtener una fórmula a partir de la cual, mediante la absorbancia, determinar la concentración de CAM (ver ecuación 9).

$$\text{Concentración de CAM (mmoles/L)} = \frac{\text{Absorbancia}}{9,7996} \quad (\text{Ec. 9})$$

7.2. Liberación de cloranfenicol

7.2.1. Liberaciones de concentraciones acumuladas de cloranfenicol

La concentración acumulada, es aquella concentración total que se libera al final de los seis periodos temporales. Es decir, la suma de las concentraciones parciales de cada periodo ([Ver anexo B2](#)). Con esto, se puede deducir y calcular la cantidad total de cloranfenicol liberada a lo largo de todo el proceso experimental.

Este tipo de estudio se ha realizado con todas las diferentes pruebas aplicadas a los hidrogeles. A excepción, de los hidrogeles que recibieron el estímulo de +1,0V. Esto fue debido a que una contaminación de las muestras de los dos periodos iniciales, no permitió realizar diluciones con una absorbancia menor a la unidad. Imposibilitando de esta manera, que se pudiera aplicar la ecuación 9 con dichos valores.

- **Análisis general:**

En términos generales, se puede destacar de la simple observación de la figura 7.2., como todas las liberaciones poseían una tendencia en cuanto a forma muy similares entre ellas. Las diferencias tan solo se observaban en las concentraciones liberadas, siendo el caso del estímulo alterno sin PEDOT el de mayor concentración y el estímulo de -1,0V sin PEDOT el de menor concentración final. En conclusión, el hidrogel que más concentración libera es aquel sin PEDOT al que se le han aplicado estímulos alternos de carga positiva y negativa. Por otro lado, el hidrogel con PEDOT que más concentración ha liberado, corresponde al que ha recibido el estímulo de -1,0V.

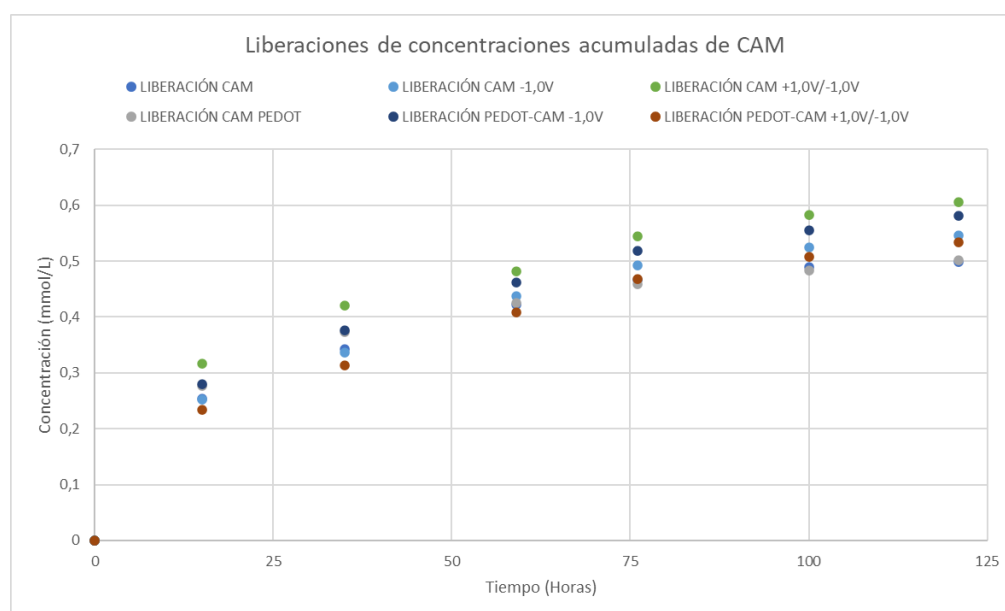


Figura 7.2. Comparativa de las concentraciones acumuladas de CAM durante la liberación para diferentes muestras.

- **Análisis de liberación por difusión:**

La liberación producida por el hidrogel sin PEDOT fue claramente mayor en los dos periodos temporales iniciales. A partir del tercer periodo esta tendencia se volvió levemente a la inversa, ya que se produjo una mayor liberación con el hidrogel con PEDOT. Finalmente, la concentración total liberada fue muy similar en ambos casos, alrededor de los 0,5 mmol/L.

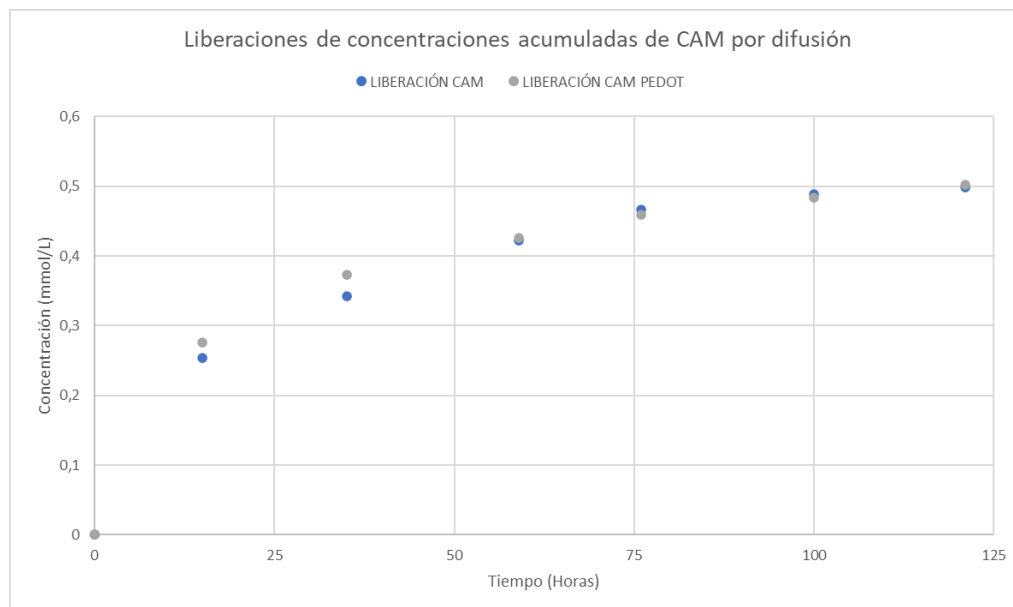


Figura 7.3. Comparativa de las concentraciones acumuladas de CAM durante la liberación de muestras por difusión.

- **Análisis de liberación con estímulo -1,0V:**

En este caso particular, a diferencia del anterior por difusión se produjo una mayor concentración de la liberación en ambos casos. La concentración de la liberación siempre fue superior para el hidrogel que poseía el polímero conductor PEDOT. Habiendo una diferencia de 0,04 mmol/L entre las concentraciones finales de ambos ([Ver anexo B2](#)). Finalmente, se observaron como las diferencias de concentración de las liberaciones con este estímulo concreto, eran mayores a las concentraciones de las liberaciones producidas por difusión.

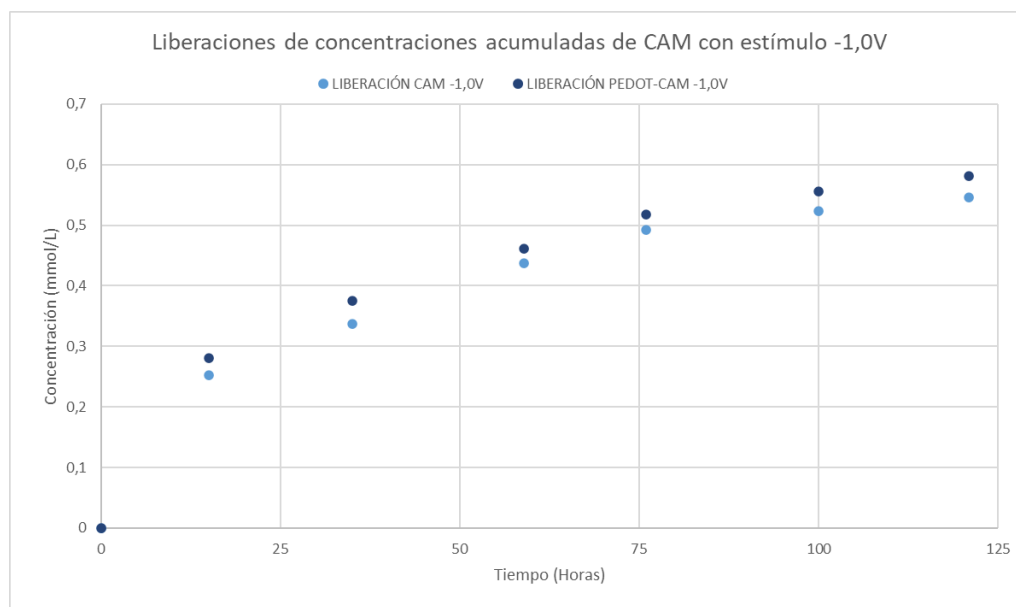


Figura 7.4. Comparativa de las concentraciones acumuladas de CAM durante la liberación de muestras con estímulo -1,0V.

- **Análisis de liberación con estímulo $\pm 1,0V$:**

Para finalizar, este caso de estímulo cíclico de $\pm 1,0V$ resultó muy similar al estímulo de -1,0V, pero inverso. Ya que, el hidrogel sin polímero conductor PEDOT en todo momento obtuvo mayores concentraciones en todas sus liberaciones. Siendo este caso en particular, más notable en cuanto a diferencia de concentración que los anteriores.

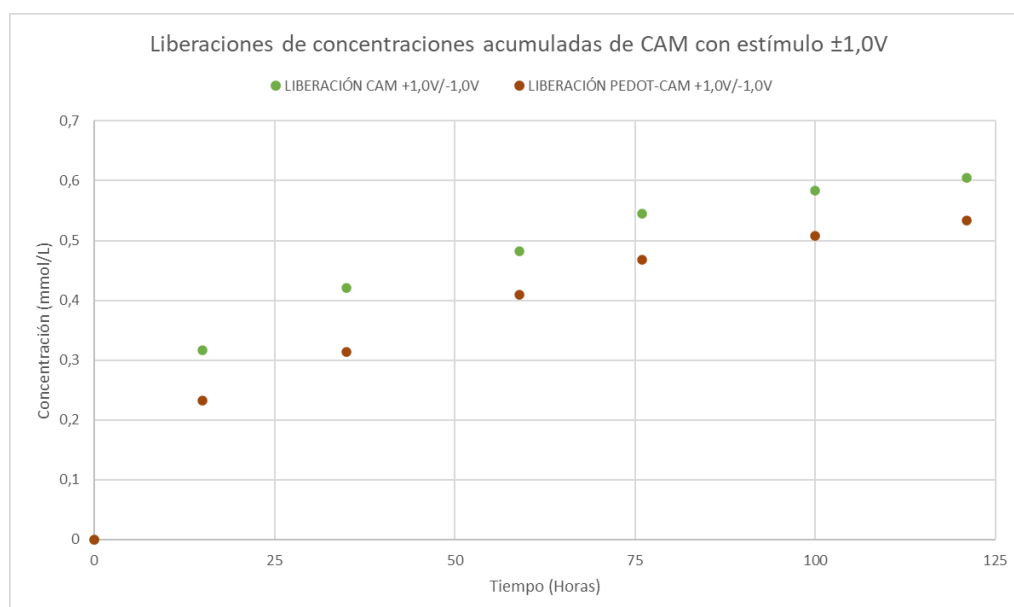


Figura 7.5. Comparativa de las concentraciones acumuladas de CAM durante la liberación de muestras con estímulo $\pm 1,0V$.

7.2.2. Liberaciones de concentraciones puntuales de cloranfenicol

La concentración puntual, es aquella concentración parcial que se libera al final de cada uno los seis periodos temporales. Es decir, la concentración liberada en cada periodo ([Ver anexo B1](#)).

Este tipo de estudio se ha realizado con todas las diferentes pruebas aplicadas a los hidrogeles y en todos los periodos. A excepción, de los dos primeros periodos de los hidrogeles que recibieron el estímulo de +1,0V. Ya que estos fueron contaminados, tal y como se ha explicado con anterioridad. Sin embargo, la concentración liberada en los periodos posteriores si se ha podido calcular con exactitud.

- **Análisis general:**

La tendencia general de las concentraciones de cada liberación fue obviamente descendente. Tal y como se observa en la figura 7.6., dicho descenso se produjo de manera más rápida durante los periodos iniciales, hasta que en los periodos finales dicho descenso fue menguando y aparentemente estabilizándose. De la figura 7.6., resultó sumamente útil analizar el comportamiento de las liberaciones con estímulos positivos, observándose de manera intuitiva como la tendencia y las concentraciones puntuales resultaron ser muy similares a las de las otras pruebas realizadas.

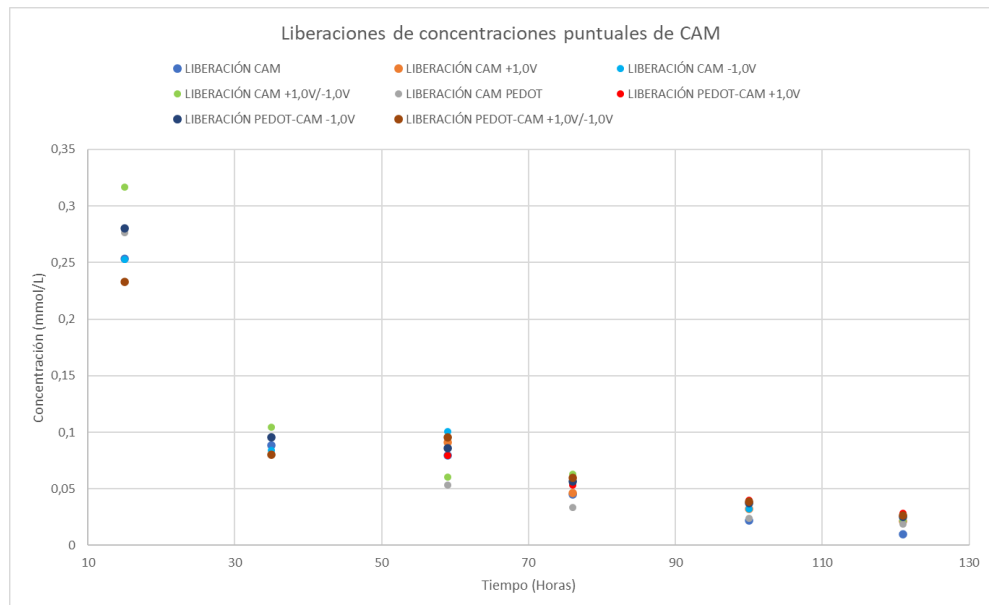


Figura 7.6. Comparativa de las concentraciones puntuales de CAM durante la liberación para diferentes muestras.

- **Análisis de liberación por difusión:**

La concentración de las dos primeras liberaciones fue mayor para el caso del hidrogel con PEDOT, es por ello, que en la figura 7.3. se puede observar como la concentración acumulada también era superior. Sin embargo, durante el tercer y cuarto periodo, este hecho sucedió de forma inversa. Produciendo que la concentración acumulada de ambas tipologías de muestras se igualase. Finalmente, las últimas liberaciones puntuales fueron muy similares, este hecho se reflejó en la liberación acumulada ya que prácticamente resultó la misma.

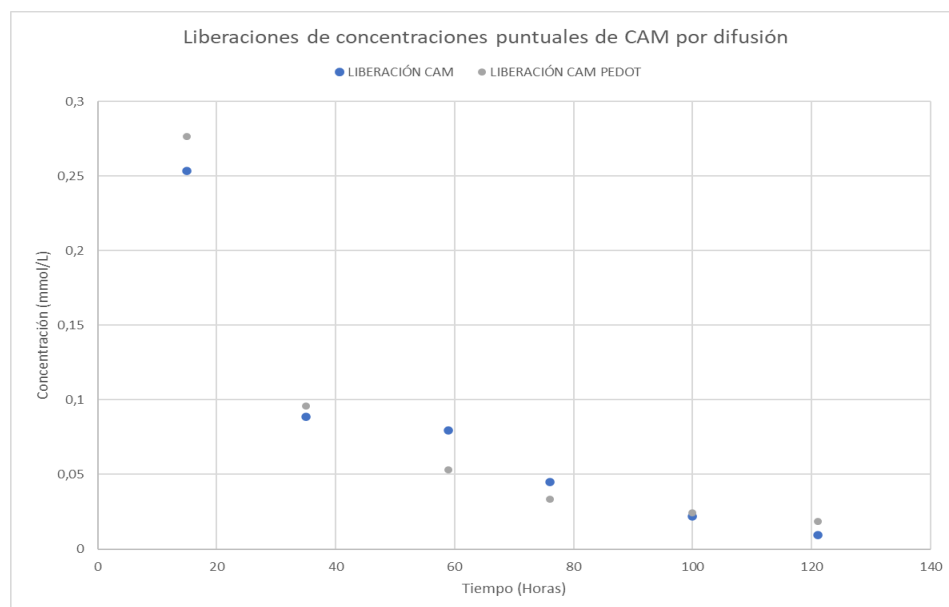


Figura 7.7. Comparativa de las concentraciones puntuales de CAM durante la liberación de muestras por difusión.

- **Análisis de liberación con estímulo +1,0V:**

A diferencia del resto de liberaciones, esta en concreto no poseía liberación acumulada tal y como se ha explicado con anterioridad. Sin embargo, la tendencia de liberación puntual fue muy similar a los otros casos estudiados, estabilizándose al aumentar los periodos temporales. Cabe destacar, que las concentraciones puntuales liberadas con estímulo positivo, son bastante inferiores a las detectadas por difusión. Siendo mayor la concentración liberada en las muestras con PEDOT incorporado.

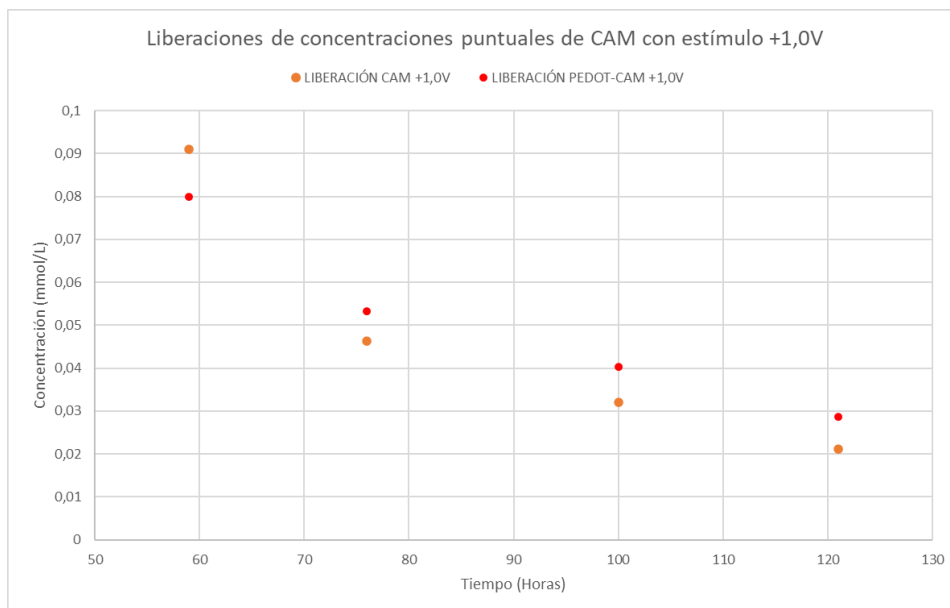


Figura 7.8. Comparativa de las concentraciones puntuales de CAM durante la liberación de muestras con estímulo +1,0V.

- **Análisis de liberación con estímulo -1,0V:**

Si se observa la figura 7.4., las muestras de hidrogel con PEDOT siempre obtuvieron una concentración acumulada mayor. Este hecho viene explicado en la figura 7.9., ya que en todos los periodos la concentración puntual fue mayor para el caso del hidrogel con polímero conductor, salvo en el tercer periodo. Sin embargo, esa diferencia no logró compensar el hecho que sucedió en el resto de periodos. Finalmente, se concluyó que las muestras con estímulo negativo producen concentraciones liberadas con órdenes de magnitud semejantes a las muestras que liberan por difusión.

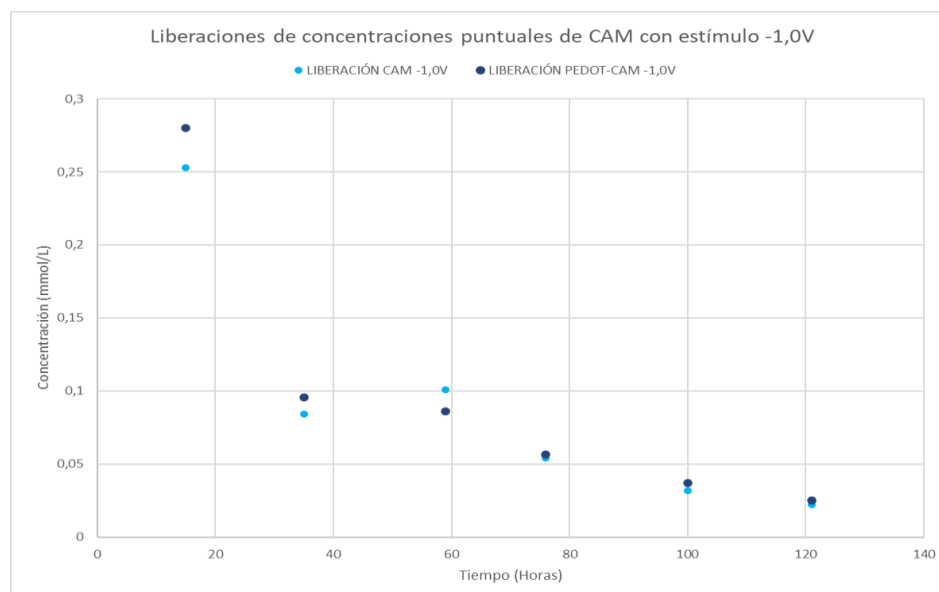


Figura 7.9. Comparativa de las concentraciones puntuales de CAM durante la liberación de muestras con estímulo -1,0V.

- **Análisis de liberación con estímulo $\pm 1,0V$:**

La concentración del primer periodo de la muestra sin PEDOT es muy elevada respecto a la que posee polímero conductor. Posteriormente, la muestra se fue estabilizando hasta liberar concentraciones similares a las del hidrogel con PEDOT. En el único punto en el que se produjo una mayor liberación del hidrogel con polímero sucedió en el tercer periodo. Sin embargo, observando la figura 7.5., se pudo llegar a la conclusión de que este suceso no compensó los dos primeros periodos. Por ello, se obtuvo una liberación acumulada mayor en todos los periodos temporales para el hidrogel sin PEDOT. Cabe destacar, que la concentración de cloranfenicol liberada por la muestra de hidrogel sin PEDOT con estímulo alterno, durante los primeros periodos de tiempo, tuvo un orden de magnitud superior a la liberación de las demás muestras ([Ver anexo B2](#)).

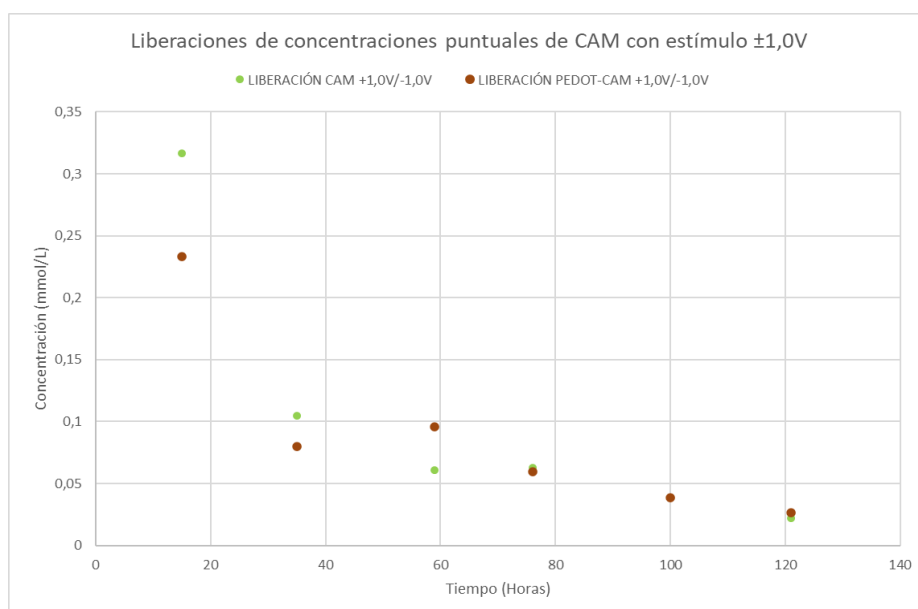


Figura 7.10. Comparativa de las concentraciones puntuales de CAM durante la liberación de muestras con estímulo $\pm 1,0V$.

8. Análisis del impacto ambiental

8.1. Gestión de residuos

Durante la realización del estudio experimental, se han generado gran cantidad de residuos, los cuales, se trataron y gestionaron según su naturaleza y propiedades químicas. La gran mayoría de los residuos a tratar se encontraban en estado líquido, ya que se trataban de disoluciones. Sin embargo, también se gestionaron sólidos como el PEDOT y los hidrogeles sobrantes.

La anteriormente nombrada gestión, consistía en el correcto abocamiento de las sustancias para su posterior tratamiento. A lo largo de este proyecto, se hicieron uso de tres contenedores:

- **No halogenados:** El contenedor de productos no halogenado, es utilizado para depositar todas aquellas sustancias líquidas que no presentan halógenos en su composición. Como, por ejemplo, las disoluciones de CAM, urea, ácido cítrico etc.
- **Halogenados:** El contenedor de productos halogenados está destinado a todas aquellas sustancias que presentan componentes halógenos. Como puede ser la disolución utilizada para la síntesis de PEDOT.
- **Sólidos:** El contenedor de sólidos, fue utilizado para gestionar todas las muestras sólidas sobrantes, como el PEDOT o los hidrogeles no utilizados.

A pesar de la correcta gestión de todas las sustancias utilizadas durante el desarrollo del proyecto, es importante mencionar los efectos nocivos y peligrosos que pueden presentar algunas de ellas. Como es el caso del acetonitrilo, un compuesto peligroso si se inhala y que se debe trabajar bajo una campana extractora, también cabe resaltar sustancias como el azida de sodio que provocan un gran perjuicio al medio acuático. Por ello, previo a la utilización de cualquier sustancia es de suma importancia consultar su respectiva [ficha de seguridad](#).

Por otro lado, la utilización de PEDOT favoreció a la minimización del impacto ambiental presente en este proyecto. Esto se debe a la naturaleza menos nociva y perjudicial con el medioambiente, en comparación con otros polímeros conductores o metales semiconductores, más tóxicos para el medio ambiente y los seres vivos.

8.2. Gasto y utilización de recursos

Finalmente, el impacto ambiental derivado del desarrollo de este estudio, no se produjo tan solo mediante la utilización y gestión de sustancias químicas. Sino que también tuvo lugar en el consumo de recursos como el agua o la electricidad. Ya que, el gasto de agua fue abundante debido a la continua necesidad de lavar el instrumental previo y posteriormente a ser utilizado. También se produjo un gasto de electricidad derivado de la utilización de aparatos en un largo periodo temporal, como puede ser la liofilizadora o el congelador.

Conclusiones

Realizando un ejercicio de retrospectiva para resumir los objetivos conseguidos, se puede llegar a un conjunto de reflexiones acerca de los logros del proyecto. Llegando finalmente, a las conclusiones planteadas a continuación:

- Se ha conseguido satisfactoriamente establecer una metodología clara y repetible, para la síntesis de polímero conductor PEDOT (Poli(3,4-etilendioxitiofeno)) de forma rápida y precisa. Llegando a sintetizar una cuantía ampliamente suficiente para el desarrollo del proyecto y obteniendo una cantidad similar cada vez que se aplicaba dicha metodología.
- Se ha logrado establecer una metodología propia para la síntesis de hidrogeles, tanto con polímero conductor como sin él. Además, se han analizado que técnicas de conservación han sido las correctas, frente a factores adversos como la humedad o el tiempo.
- De manera satisfactoria, también se ha conseguido emplear una metodología eficiente para aplicar estímulos eléctricos de 15 minutos a las muestras de hidrogel. Esto se ha llevado a cabo, estableciendo la orientación de los mismos, la disposición de los electrodos glassy carbon y la estructura empleada para la práctica.
- Mediante técnicas de espectrofotometría UV-VIS, se ha conseguido establecer una recta de calibrado que permite relacionar la absorbancia con la concentración del antibiótico cloranfenicol. Obteniendo una correlación de coeficiente R^2 muy similar a la unidad. Sin embargo, dicha recta solo se puede aplicar a valores de absorbancia por debajo de la unidad y concentraciones inferiores a 0,1 mM.
- En relación con la recta de calibrado, se ha podido proceder a la determinación de la concentración de antibiótico cloranfenicol liberado en las muestras de hidrogel de manera satisfactoria. Dicha determinación se ha producido en muestras con y sin presencia de PEDOT. Por medio de técnicas espectrofotométricas UV-VIS, se ha podido determinar su absorbancia con tal de aplicar la ecuación de la recta previamente desarrollada.
- Finalmente, no se ha podido obtener la sustancia idónea para actuar como interferente utilizando espectrofotometría UV-VIS. Sin embargo, se ha estudiado el comportamiento de numerosas posibles sustancias con el antibiótico cloranfenicol. Llegando a obtener una metodología que permite determinar su idoneidad de forma rápida y precisa.

9. Análisis Económico

A continuación se desglosa un presupuesto de lo que ha supuesto la puesta en marcha de este proyecto.

9.1. Coste de los equipos e instalaciones

Se entiende como coste de los equipos e instalaciones, a todo gasto derivado de la utilización de la diferente maquinaria e instrumentación presente en el laboratorio (*ver tabla 9.1.*), para el correcto desarrollo de este proyecto en cuestión.

Tabla 9.1. Coste de los equipos e instalaciones.

Equipos/Instalaciones	Unidades	Coste unitario (€)	Amortización (años)	Coste total (€)
Ordenador	2	700	5	140
AUTOLAB PGSTAT-101	1	5.000	10	500
Espectrofotómetro UV-VIS	1	4.000	10	400
Frigorífico	1	400	10	40
Congelador	1	10.000	10	1.000
Estufa de vacío	1	1.200	10	120
Prensa Metallkraft WPP 20 BK	1	1.400	15	93,33
Sonicadora Bandelin Sonopuls HD2070	1	4.500	10	450
Centrifugadora	1	10.000	15	666,67
Balanza de precisión	1	300	5	60
Liofilizadora	1	15.000	15	1.000

Instrumental de laboratorio	-	1.000	-	1.000
TOTAL	-	-	-	5.430

9.2. Coste de los productos químicos

El coste de los productos químicos, viene definido como el gasto económico necesario para la compra de una cantidad justa o sobrante de los diferentes compuestos químicos (*ver tabla 9.2.*) utilizados.

Tabla 9.2. Coste de los productos químicos.

Producto Químico	Unidades	Cantidad	Coste unitario (€)	Coste total (€)
Perclorato de litio	1	100 g	78	78
EDOT	1	10 g	82	82
Acetonitrilo	1	1 L	160	160
Acetona	2	2,5 L	35	70
Etanol	1	2,5 L	80	80
Ácido ascórbico	1	100 g	29	29
Ácido úrico	1	25 g	58	58
Ácido fumárico	1	100 g	29	29
Diclofenaco	1	25 g	220	220
Ketoprofeno	1	5 g	157	157
Urea	1	100 g	37	37
Ácido acetilsalicílico	1	100 g	28	28
Lactato de sodio	1	5 g	107	107
NADH	1	1 g	190	190

Ácido aspártico	1	100 g	28	28
Ácido glutámico	1	100 g	49	49
Curcumina	1	10 g	60	60
Menadione	1	25 g	58	58
Carboximetilcelulosa sódica	1	500 g	48	48
Azida de sodio	1	100 g	61	61
PBS	1	1000 g	91	91
TOTAL	-	-	-	1.720

9.3. Coste de personal

El coste de personal, es todo aquel gasto económico y humano derivado de la realización de dicho proyecto (ver tabla 9.3.). Es decir, viene desglosado en las horas necesarias a realizar por un ser humano para poder llevar a cabo este trabajo. El salario por hora, viene determinado por la media salarial de un técnico de laboratorio en España [39].

Tabla 9.3. Coste de personal.

Recursos humanos	Tiempo (h)	Salario (€/h)	Coste total (€)
Búsqueda bibliográfica	90	11	990
Práctica experimental (técnico de laboratorio)	350	11	3.850
Tratamiento de datos	50	11	550
Redacción de la memoria	150	11	1.650
TOTAL	640	-	7.040

9.4. Coste total del proyecto

El resultante de la suma de los costes nombrados anteriormente, más el coste en servicios y el IVA, se denomina coste total del proyecto (*ver tabla 9.4.*). Se entiende por servicios, todo aquel gasto derivado de la utilización de agua, gas y electricidad.

Tabla 9.4. Coste total del proyecto.

Concepto	Coste total (€)
Coste de los equipos e instalaciones	5.430
Coste de los productos químicos	1.900
Coste de personal	7.040
Servicios	1.500
IVA (21%)	3.332,7
TOTAL	19.202,7

Bibliografía

- [1] ÁLVAREZ RIVERA, Ubaldina et al. *Química II. Manual de actividades experimentales para el alumno*. Segunda Edición. México D.F.: Dirección General del Colegio de Ciencias y Humanidades, 2005. ISBN 968-36-6579-9.
- [2] ARADILLA ZAPATA, D. *Desarrollo de sistemas altamente electroactivos a partir de polímeros conductores convencionales* [online]. Barcelona, 2008 [accessed. 2022-04-14]. UPC, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. Available at: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/5755/Memoria%20PFC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [3] GÓNZALEZ-VIÑAS, Wenceslao and Héctor Luis MANCINI. *Ciencia de los Materiales*. Pamplona: Departamento de Física y Matemática Aplicada (Universidad de Navarra), 2002. ISBN 9788495206558.
- [4] MARTÍNEZ PARDO, Yaiza. *ESTUDIO EXPERIMENTAL DE PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS DE POLÍMEROS CONDUCTORES Y ÓXIDOS METÁLICOS PARA OPTIMIZAR SUS PROPIEDADES ELÉCTRICAS* [online]. 2013 [accessed. 2022-03-19]. Available at: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/18854?locale-attribute=es>
- [5] MIZQUEZ CORONA, Rolando, Eduardo MARTÍNEZ GUERRA, Santos JESÚS CASTILLO and Manuel QUEVEDO LÓPEZ. *CdS dopado con Cu por medio de la técnica Depósito por Láser Pulsado (PLD)* [online]. no date [accessed. 2022-03-19]. Available at: <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/835/1/Rolando%20Mizquez%20Corona%20MCM.pdf>
- [6] DEKANSKI, Aleksandar, Jasna STEVANOVIC, Rade STEVANOVIC, Branislav Z NIKOLIC, VLADISLAVA and M JOVANOVIC. *Glassy carbon electrodes I. Characterization and electrochemical activation*. 2001.
- [7] ANGEL OLIVER TOLENTINO, Miguel and Ariel GUZMÁN VARGAS DRA ELSA MIRIAM ARCE ESTRADA. *INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA METALÚRGICA "Estudio Electroquímico de electrodos de Carbón Vítreo modificados con el sistema Cu-ZSM5 inmovilizados con PMMA/MA."* 2011.

- [8] RAMIREZ, Arnaldo, José LUIS BENÍTEZ, Luisa ROJAS DE ASTUDILLO, Blanca ROJAS DE GÁSCUE, Sem FTIR and Tem AND. *MATERIALES POLIMEROS DE TIPO HIDROGELES: REVISIÓN SOBRE SU CARACTERIZACIÓN MEDIANTE FTIR, DSC, MEB y MET POLYMERS* [online]. 2016 [accessed. 2022-04-14]. Available at: <http://ve.scielo.org/pdf/rlmm/v36n2/art02.pdf>
- [9] SAURÍ PERIS, M^a del Carmen. *DESARROLLO DE MÉTODOS VOLTAMPEROMÉTRICOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PIGMENTOS EN OBJETOS ARTÍSTICOS Y ARQUEOLÓGICOS* [online]. Valencia , 2007 [accessed. 2022-04-17]. Universitat de Valencia. Available at: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/14976/peris.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [10] RAMÍREZ GARCÍA, Rosa Elena. *ESTUDIO DE ELECTROLITOS PARA SU USO POTENCIAL EN CELDAS SOLARES TIPO GRÄTZEL* [online]. Monterrey, 2005 [accessed. 2022-04-20]. Universidad Autónoma de Nuevo León. Available at: <http://eprints.uanl.mx/21232/>
- [11] ANGURELL, Inmaculada, Núria CASAMITJANA, Amparo CAUBET, Inmaculada DINARÈS, Núria LLOR, Diego MUÑOZ-TORRERO, Ernesto NICOLÁS, M^a Lluïsa PÉREZ-GARCÍA, M^a Dolors PUJOL, Glòria ROSELL, Miquel SECO and Dolors VELASCO. Operaciones básicas en el laboratorio de química. 11. *Centrifugacion* [online]. [accessed. 2022-04-20]. Available at: <https://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/centrifugacio.html>
- [12] METTLER TOLEDO. *Espectroscopia ultravioleta-visible: conceptos básicos* [online]. [accessed. 2022-04-21]. Available at: https://www.mt.com/es/es/home/applications/Application_Browse_Laboratory_Analytics/uv-vis-spectroscopy/uvvis-spectroscopy-explained.html#applications
- [13] GRUPO DE INNOVACIÓN DOCENTE EN OPERATIVA DE LABORATORIOS QUÍMICOS DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA. Técnicas y operaciones avanzadas en el laboratorio químico (TALQ). *Tema 4. El proceso de la liofilización* [online]. [accessed. 2022-04-23]. Available at: <https://www.ub.edu/talq/es/node/261>
- [14] FRANCISCO PINEDA MUÑOZ, Cuauhtémoc, Sergio ALEJANDRO MEDINA MORENO, Alejandro TÉLLEZ JURADO, María DEL ROCÍO RAMÍREZ VARGAS, Maricela VILLANUEVA IBÁÑEZ, Carlos ALEXANDER LUCHO CONSTANTINO, Gloria A MARIBEL TREJO AGUILAR JIMÉNEZ GONZÁLEZ CPINEDA and GTrejo AJIMENEZ. *Ultrasonificación de baja frecuencia aplicada a la producción biológica de hidrógeno* [online]. 2017 [accessed. 2022-04-28]. Available at: https://www.ecorfan.org/proceedings/PCBS_TI/PCBS_1.pdf.

-
- [15] TÉCNICAS Y OPERACIONES AVANZADAS EN EL LABORATORIO QUÍMICO (TALQ). TÉCNICAS Y OPERACIONES AVANZADAS EN EL LABORATORIO QUÍMICO (TALQ). 3.6 *Activación de reacciones químicas mediante ultrasonidos* [online]. [accessed. 2022-04-28]. Available at: <https://www.ub.edu/talq/es/node/252>
- [16] ROKHINA, Ekaterina v., Piet LENS and Jurate VIRKUTYTE. Low-frequency ultrasound in biotechnology: state of the art. *Trends in Biotechnology* [online]. 2009, **27**(5), 298–306 [accessed. 2022-04-28]. ISSN 0167-7799. Available at: doi:10.1016/J.TIBTECH.2009.02.001
- [17] ENSHAEI, Hamidreza, Anna PUIGGALÍ-JOU, Luis J. DEL VALLE, Pau TURON, Núria SAPERAS and Carlos ALEMÁN. Nanotheranostic Interface Based on Antibiotic-Loaded Conducting Polymer Nanoparticles for Real-Time Monitoring of Bacterial Growth Inhibition. *Advanced Healthcare Materials* [online]. 2021, **10**(7) [accessed. 2022-03-08]. ISSN 21922659. Available at: doi:10.1002/adhm.202001636
- [18] SABORÍO, Maricruz G, Petra SVELIC, Jordi CASANOVAS, Guillem RUANO, Maria M PÉREZ-MADRIGAL, Lourdes FRANCO, Juan TORRAS, Francesc ESTRANY and Carlos ALEMÁN. *Hydrogels for flexible and compressible free standing all-cellulose supercapacitors* [online]. 19AD [accessed. 2022-03-08]. Available at: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/168352/Saborio_etal_rev.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [19] OUYANG, Jianyong. “Secondary doping” methods to significantly enhance the conductivity of PEDOT:PSS for its application as transparent electrode of optoelectronic devices. *Displays* [online]. 2013, **34**(5), 423–436 [accessed. 2022-03-08]. ISSN 0141-9382. Available at: doi:10.1016/J.DISPLA.2013.08.007
- [20] METROHM AG. *Metrohm. Productos de linea compacta* [online]. [accessed. 2022-05-03]. Available at: https://www.metrohm.com/es_es/products/electrochemistry/compact-line.html
- [21] SKOOG, WEST, F. JAMES HOLLER, STANLEY R. CROUCH. *Fundamentos de química analítica*. Novena edición. B.m.: Cengage Learning, 2015. ISBN 978-0-495-55828-6.
- [22] ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA (AEP). *Ficha del ácido ascórbico* [online]. 11. April 2021 [accessed. 2022-03-21]. Available at: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/vitamina-c-acido-ascorbico>

- [23] ZHAO, Jianxing and Ying HUANG. Salivary uric acid as a noninvasive biomarker for monitoring the efficacy of urate-lowering therapy in a patient with chronic gouty arthropathy. *Clinica Chimica Acta* [online]. 2015, **450**, 115–120 [accessed. 2022-03-21]. ISSN 18733492. Available at: doi:10.1016/j.cca.2015.08.005
- [24] UGARTE, Ricardo and Guillermo SALGADO. *THEORETICAL STUDY OF THE ISOMERIZATION OF MALEIC ACID INTO FUMARIC ACID: AN APPROACH BASED ON THE CONCEPT OF POTENTIAL ENERGY* [online]. 2010 [accessed. 2022-03-21]. Available at: <http://old.scielo.br/pdf/qn/v33n3/48.pdf>
- [25] ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA (AEP). *Ficha del Diclofenaco* [online]. 1. October 2020 [accessed. 2022-03-22]. Available at: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/diclofenaco>
- [26] ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA (AEP). *Ficha del Ketoprofeno* [online]. 1. November 2020 [accessed. 2022-03-22]. Available at: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/ketoprofeno>
- [27] NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. *PubChem Compound Summary for CID 1176, Urea*. [online]. March 2022 [accessed. 2022-03-22]. Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Urea>
- [28] ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA (AEP). *Ficha del ácido acetilsalicílico* [online]. 1. March 2021 [accessed. 2022-03-22]. Available at: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/acido-acetilsalicilico-aas>
- [29] PÉREZ-CANTILLO, William, Diofanor ACEVEDO-CORREA, Diego F. TIRADO-ARMESTO, Luis A. GALLO-GARCÍA and Piedad M. MONTERO-CASTILLO. Evaluación del lactato de sodio como sustituto de los nitritos convencionales en las salchichas del pez sable. *TecnoLógicas* [online]. 2015, **18**(35), 117 [accessed. 2022-03-29]. ISSN 0123-7799. Available at: doi:10.22430/22565337.193
- [30] MACHADO, Ana, Leopoldo GORROCHOTEGUI and Antonio CÁRDENAS. Recuperación del ácido láctico de suero lácteo fermentado utilizando la técnica de electrodiálisis. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia* [online]. 2007, **30**(1), 56–63 [accessed. 2022-03-29]. ISSN 0254-0770. Available at: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702007000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

-
- [31] BEAR, Robert, David Rintoul, Bruce Snyder, Martha Smith-Caldas, Christopher Herren, and Eva Horne. *Principles of Biology*. Version 24.1. 2016. ISBN 9781951283117.
- [32] ALEGRE, J., J. M. ROSÉS, C. JAVIERRE, A. RUIZ-BAQUÉS, M. J. SEGUNDO and T. FERNÁNDEZ DE SEVILLA. Nicotinamida adenina dinucleótido (NADH) en pacientes con síndrome de fatiga crónica. *Revista Clínica Española* [online]. 2010, **210**(6), 284–288 [accessed. 2022-03-31]. ISSN 00142565. Available at: doi:10.1016/j.rce.2009.09.015
- [33] SALAZAR, Cristopher Barriga, César RIVERA MARTÍNEZ and Suazo GALDAMES. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DATACIÓN MEDIANTE RACEMIZACIÓN DEL ÁCIDO ASPÁRTICO EN DENTINA HUMANA [online]. 2012, **29**(1) [accessed. 2022-04-23]. ISSN 1409-0015. Available at: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v29n1/art5.pdf>
- [34] SIGMA-ALDRICH. *Ficha de datos de seguridad del ácido glutárico* [online]. 16. September 2021 [accessed. 2022-04-24]. Available at: https://www.merckmillipore.com/ES/es/product/msds/MDA_CHEM-800295?Origin=PDP
- [35] RAFECAS MARTÍNEZ, Magdalena, Montaña CÁMARA HURTADO, Álvaro DASCHNER, Rosa María GINER PONS, Francisco José MORALES NAVAS, María DEL PUY PORTILLO BAQUEDANO, Carmen RUBIO ARMENDÁRIZ and María José RUIZ LEAL. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre el riesgo asociado al consumo de complementos alimenticios que contienen curcumina como ingrediente [online]. 2020 [accessed. 2022-04-24]. Available at: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/CURCUMINA.pdf
- [36] EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Scientific Opinion on the safety and efficacy of vitamin K3 (menadione sodium bisulphite and menadione nicotinamide bisulphite) as a feed additive for all animal species [online]. 2014 [accessed. 2022-04-24]. Available at: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2014.3532>
- [37] MINISY, Islam M., Nehal A. SALAHUDDIN and Mohamad M. AYAD. In vitro release study of ketoprofen-loaded chitosan/polyaniline nanofibers. *Polymer Bulletin* [online]. 2021, **78**(10), 5609–5622 [accessed. 2022-04-04]. ISSN 14362449. Available at: doi:10.1007/s00289-020-03385-z
- [38] ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA (AEP). *Ficha de Cloranfenicol* [online]. 1. December 2020 [accessed. 2022-03-20]. Available at: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/cloranfenicol>

- [39] *Salario medio para Técnico De Laboratorio en España* [online]. 2022 [accessed. 2022-06-08]. Available at: <https://es.talent.com/salary?job=t%C3%A9cnico+de+laboratorio>

Anexo A: Gráficos de las Liberaciones de Cloranfenicol

A1. Liberación de CAM por difusión en hidrogeles sin PEDOT

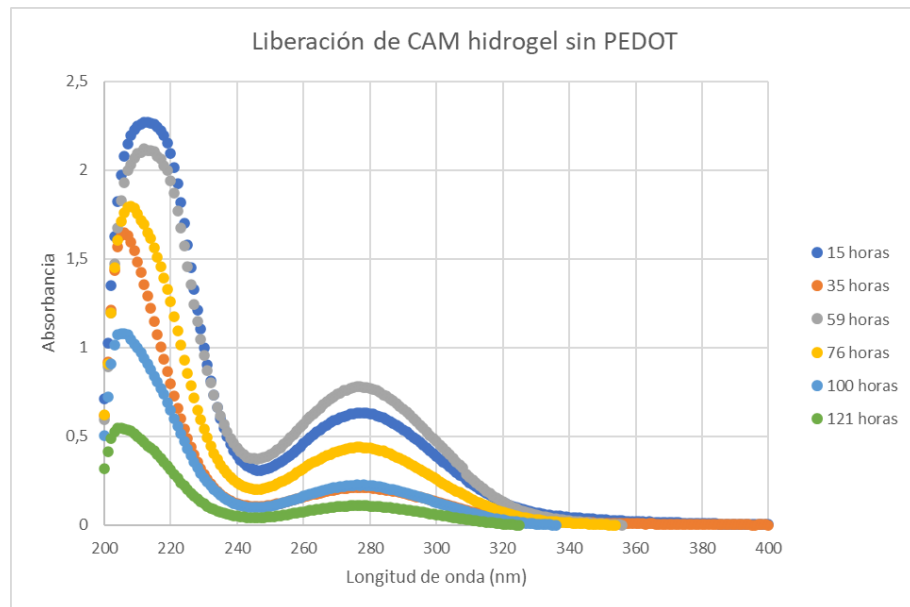


Figura A1. Gráfico de la media de la liberación de CAM por difusión en hidrogeles sin PEDOT [Fuente propia].

A2. Liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo de +1,0V

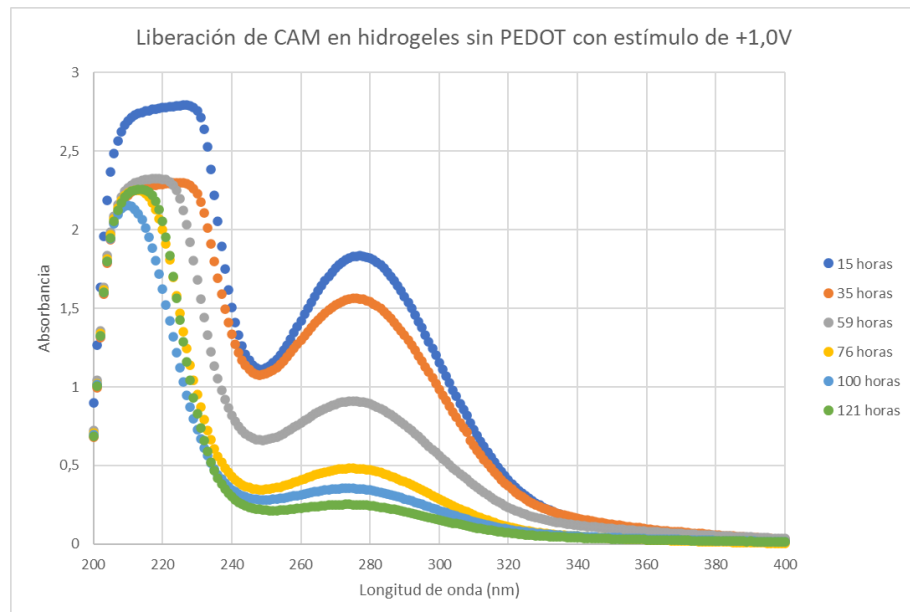


Figura A2. Gráfico de la media de la liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo +1,0V [Fuente propia].

A3. Liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo de -1,0V

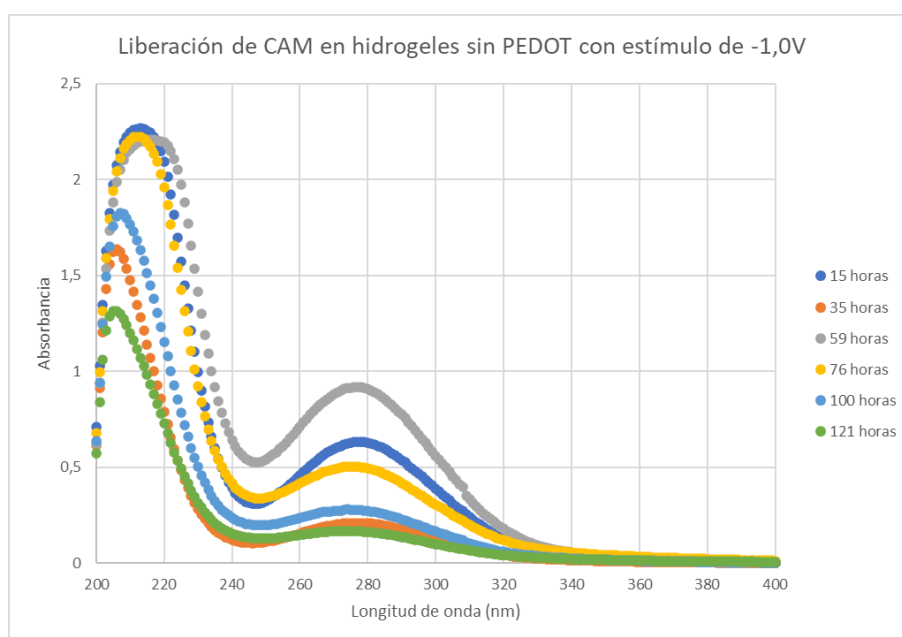


Figura A3. Gráfico de la media de la liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo -1,0V [Fuente propia].

A4. Liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo de $\pm 1,0V$

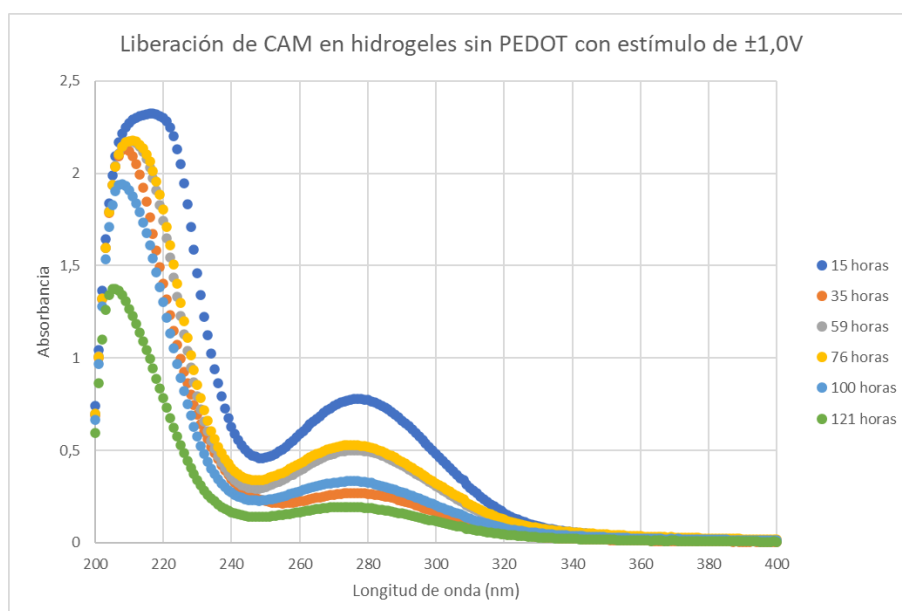


Figura A4. Gráfico de la media de la liberación de CAM en hidrogeles sin PEDOT con estímulo $\pm 1,0V$ [Fuente propia].

A5. Liberación de CAM por difusión en hidrogeles con PEDOT

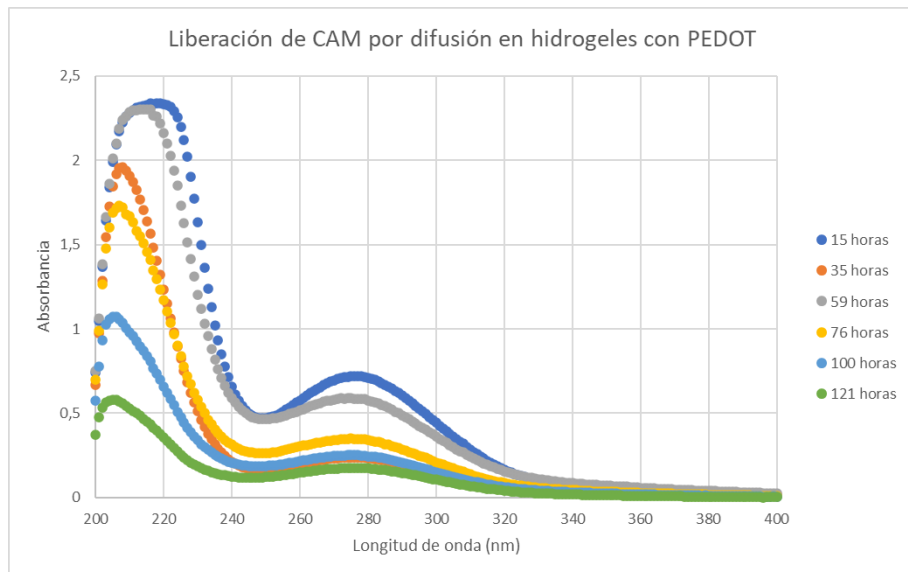


Figura A5. Gráfico de la media de la liberación de CAM por difusión en hidrogeles con PEDOT [Fuente propia].

A6. Liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo de +1,0V

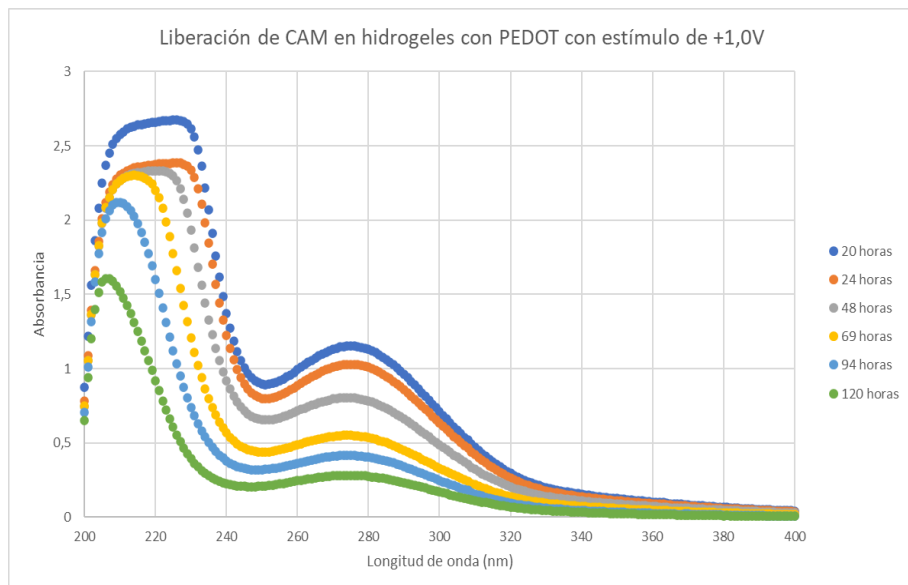


Figura A6. Gráfico de la media de la liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo +1,0V [Fuente propia].

A7. Liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo de -1,0V

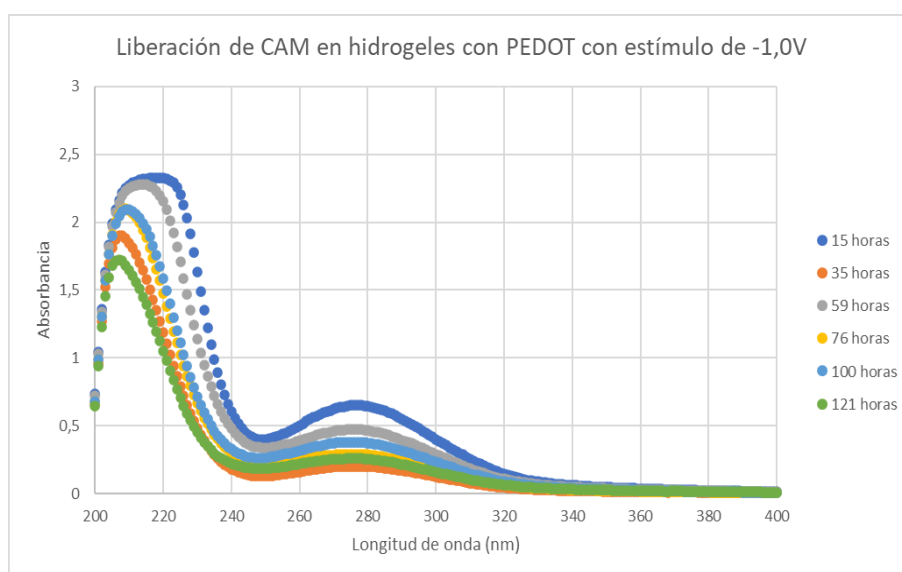


Figura A7. Gráfico de la media de la liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo -1,0V [Fuente propia].

A8. Liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo de ±1,0V

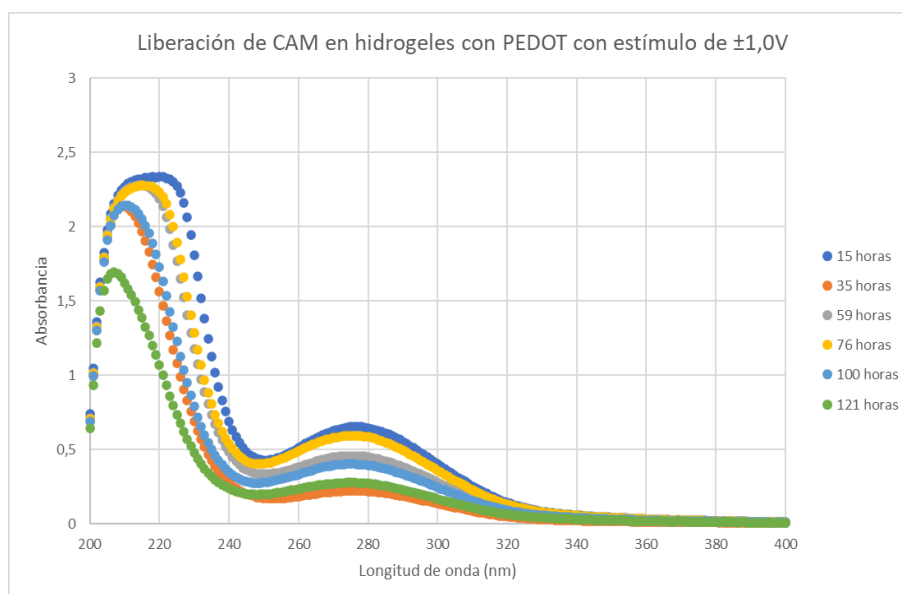


Figura A8. Gráfico de la media de la liberación de CAM en hidrogeles con PEDOT con estímulo ±1,0V [Fuente propia].

A9. Liberación de PBS-Etanol (70-30%) por difusión en hidrogeles sin PEDOT

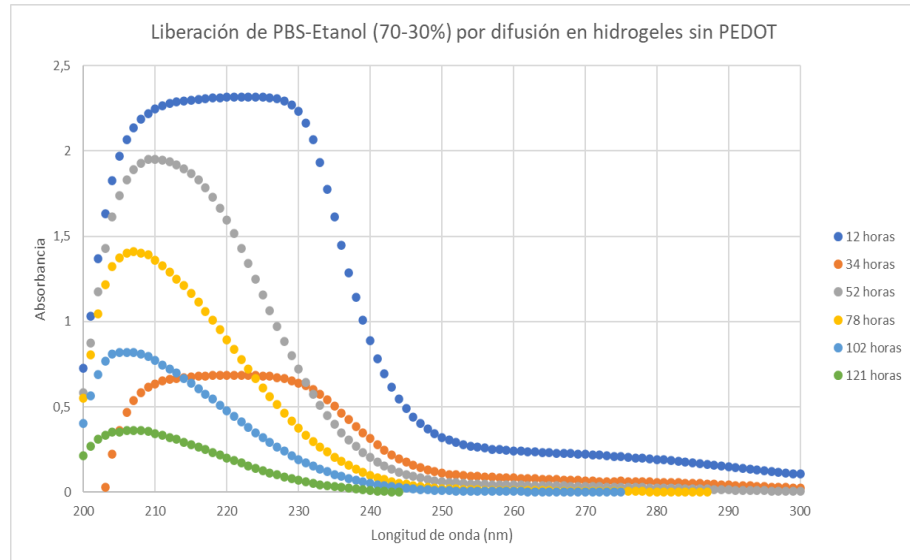


Figura A9. Gráfico de la media de la liberación de PBS-Etanol (70-30%) por difusión en hidrogeles sin PEDOT [Fuente propia].

A10. Liberación de PBS-Etanol (70-30%) por difusión en hidrogeles con PEDOT

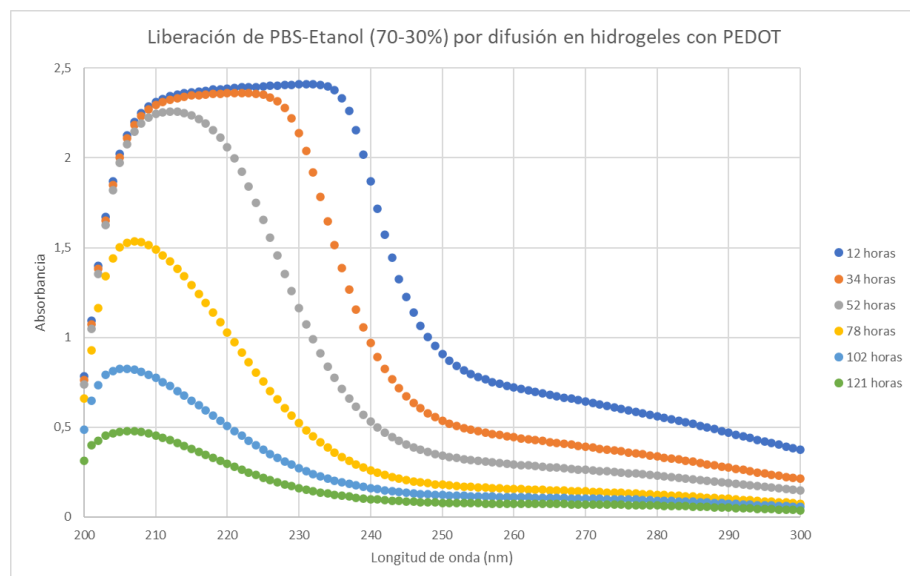


Figura A10. Gráfico de la media de la liberación de PBS-Etanol (70-30%) por difusión en hidrogeles con PEDOT [Fuente propia].

Anexo B: Resultados de las Liberaciones de Cloranfenicol

B1. Resultados de las concentraciones puntuales de las liberaciones de Cloranfenicol

Tabla B1. Concentraciones puntuales de las liberaciones de cloranfenicol.

	Difusión	Estímulo +1,0V	Estímulo -1,0V	Estímulo ±1,0V	PEDOT Difusión	PEDOT Estímulo +1,0V	PEDOT Estímulo -1,0V	PEDOT Estímulo ±1,0V
Tiempo (horas)	Conc. (mmol/L)	Conc. (mmol/L)	Conc. (mmol/L)	Conc. (mmol/L)	Conc. (mmol/L)	Conc. (mmol/L)	Conc. (mmol/L)	Conc. (mmol/L)
15	0,2535	-	0,2528	0,3165	0,2764	-	0,2801	0,2331
35	0,0887	-	0,0841	0,1045	0,0961	-	0,0955	0,0799
59	0,0793	0,0911	0,1007	0,0605	0,0531	0,0798	0,0861	0,0956
76	0,0451	0,0463	0,0541	0,0628	0,0333	0,0532	0,0563	0,0596
100	0,0221	0,0319	0,0319	0,0387	0,0242	0,0402	0,0371	0,0389
121	0,0096	0,0211	0,0222	0,0221	0,0187	0,0285	0,0252	0,0268


B2. Resultados de las concentraciones acumuladas de las liberaciones de Cloranfenicol

Tabla B2. Concentraciones acumuladas de las liberaciones de cloranfenicol.

	Difusión	Estímulo -1,0V	Estímulo ±1,0V	PEDOT Difusión	PEDOT Estímulo -1,0V	PEDOT Estímulo ±1,0V
Tiempo (horas)	Concentración (mmol/L)	Concentración (mmol/L)	Concentración (mmol/L)	Concentración (mmol/L)	Concentración (mmol/L)	Concentración (mmol/L)
15	0,2535	0,2528	0,3165	0,2764	0,2801	0,2331
35	0,3423	0,3369	0,4211	0,3725	0,3756	0,3131
59	0,4217	0,4377	0,4816	0,4257	0,4618	0,4087
76	0,4669	0,4917	0,5445	0,4591	0,5181	0,4683
100	0,4889	0,5237	0,5832	0,4833	0,5552	0,5072
121	0,4985	0,5459	0,6052	0,5021	0,5804	0,5341

Anexo C: Fichas de Seguridad

C1. Ficha de seguridad: Etanol

		www.sigmaaldrich.com
FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD		Versión 8.5
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006		Fecha de revisión 24.06.2021 Fecha de impresión 14.07.2021
SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa		
1.1 Identificadores del producto		
Nombre del producto	:	Etanol 96% EMSURE® Reag. Ph Eur
Referencia	:	1.59010
Artículo número	:	159010
Marca	:	Millipore
No. Índice	:	603-002-00-5
REACH No.	:	01-2119457610-43-XXXX
No. CAS	:	64-17-5
1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados		
Usos identificados	:	Análisis químico, Producción química
1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad		
Compañía	:	Merck Life Science S.L. Calle Maria de Molina 40 E-28006 MADRID
Teléfono	:	+34 916 619 977
Fax	:	+34 916 619 642
E-mail de contacto	:	serviciotecnico@merckgroup.com
1.4 Teléfono de emergencia		
Teléfono de Urgencia	:	900-868538 (CHEMTREC España) +(34)-931768545 (CHEMTREC internacional)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Líquidos inflamables (Categoría 2), H225

Irritación ocular (Categoría 2), H319

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Pictograma



Millipore- 1.59010

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Página 1 de 11



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Palabra de advertencia	Peligro
Indicación(es) de peligro	
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H319	Provoca irritación ocular grave.
Declaración(es) de prudencia	
P210	Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
P233	Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
P240	Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.
P241	Utilizar material eléctrico/ de ventilación/ iluminación/ antideflagrante.
P242	No utilizar herramientas que produzcan chispas.
P305 + P351 + P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

Etiquetado reducido (<= 125 ml)

Pictograma



Palabra de advertencia	Peligro
Indicación(es) de peligro	ninguno(a)
Declaración(es) de prudencia	ninguno(a)
Declaración Suplementaria del Peligro	ninguno(a)

2.3 Otros Peligros

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (vPvB) a niveles del 0,1% o superiores.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula	: C2H6O
No. CAS	: 64-17-5
No. CE	: 200-578-6
No. Índice	: 603-002-00-5

Componente	Clasificación	Concentración
Etanol		
No. CAS	64-17-5	Flam. Liq. 2; Eye Irrit. 2; H225, H319 Límites de concentración: >= 50 %: Eye Irrit. 2A, H319;
No. CE	200-578-6	
No. Índice	603-002-00-5	
		<= 100 %

Millipore- 1.59010

Página 2 de 11

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

SECCIÓ 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto	Forma: líquido Color: incoloro
b) Olor	alcohólico
c) Umbral olfativo	0,1 - 5058,5 ppm
d) pH	7,0 a 10 g/l a 20 °C
e) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto de fusión: -117 °C
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	78 °C a 1.013 hPa
g) Punto de inflamación	17 °C
h) Tasa de evaporación	Sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	Sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Límite superior de explosividad: 27,7 %(v) Límites inferior de explosividad: 3,1 %(v)
k) Presión de vapor	aprox.59 hPa a 20 °C
l) Densidad de vapor	Sin datos disponibles
m) Densidad relativa	Sin datos disponibles
n) Solubilidad en agua	a 20 °C soluble
o) Coeficiente de reparto n- octanol/agua	log Pow: -0,31 - (Literatura), No es de esperar una bioacumulación.
p) Temperatura de auto-inflamación	Sin datos disponibles
q) Temperatura de descomposición	Destilable sin descomposición a presión normal.
r) Viscosidad	Viscosidad, cinemática: Sin datos disponibles Viscosidad, dinámica: 1,2 mPa.s a 20 °C
s) Propiedades explosivas	Sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	Sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad

Sin datos disponibles

Millipore- 1.59010

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Página 6 de 11

MERCK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

C2. Ficha de seguridad: EDOT

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 07-feb-2014

Fecha de revisión 07-ene-2021

Número de Revisión 2

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	3,4-Ethylenedioxythiophene
Cat No. :	H56533
Sinónimos	3,4-Ethylenedioxythiophene; 2,3-Dihydrothieno[3,4-b]-1,4-dioxin; EDOT
Nº. CAS	126213-50-1
Fórmula molecular	C6 H6 O2 S
Número de registro REACH	-

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Thermo Fisher (Kandel) GmbH Erlenbachweg 2 76870 Kandel Germany Tel: +49 (0) 721 84007 280 Fax: +49 (0) 721 84007 300
Dirección de correo electrónico	tech@alfa.com www.alfa.com Departamento de segurança do produto Tel. +049(0)7275 988687-0

1.4. Teléfono de emergencia

Carechem 24: +44 (0) 1235 239 670 (Multi-idioma, el número de emergencia las 24 horas)
Giftnotruf Universität Mainz / Veneno Centro de información Mainz
www.giftinfo.uni-mainz.de Telefon:+49(0)6131/19240

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

Peligros físicos

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para la salud

Toxicidad aguda oral

Categoría 4 (H302)

ALFAAH56533

Página 1 / 11



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

3,4-Ethylenedioxythiophene

Fecha de revisión 07-ene-2021

Toxicidad aguda cutánea	Categoría 3 (H311)
Lesiones o irritación ocular graves	Categoría 2 (H319)
Peligros para el medio ambiente	
Toxicidad acuática crónica	Categoría 3 (H412)

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

- H302 - Nocivo en caso de ingestión
- H311 - Tóxico en contacto con la piel
- H319 - Provoca irritación ocular grave
- H412 - Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

Consejos de prudencia

- P301 + P330 + P331 - EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito
- P312 - Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico en caso de malestar
- P302 + P352 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes
- P337 + P313 - Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico
- P280 - Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección

2.3. Otros peligros

No hay información disponible

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n º 1272/2008
Thieno[3,4-b]-1,4-dioxin, 2,3-dihydro-	126213-50-1	415-450-7	>95	Acute Tox. 4 (H302) Acute Tox. 3 (H311) Eye Irrit. 2 (H319) Aquatic Chronic 3 (H412)

Número de registro REACH

-

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

ALFAAH56533

Página 2 / 11

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

3,4-Ethylenedioxythiophene

Fecha de revisión 07-ene-2021

exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados

Tipo de filtro recomendado: Gases y vapores orgánicos de filtro Tipo A Marrón conforme a la EN14387

Pequeña escala / uso en laboratorio Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 149:2001 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados
Recomendado media máscara: - Válvula de filtrado: EN405; o; Media máscara: EN140; con filtro, ES141
Al EPR se utiliza una prueba de ajuste de la máscara debe llevarse a cabo

Controles de exposición medioambiental Prevenir la penetración del producto en desagües.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas.

Estado físico	Líquido	
Aspecto	Amarillo claro	
Olor	No hay información disponible	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	10.5 - 12 °C / 50.9 - 53.6 °F	Sobre la base de la literatura disponible
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	193 °C / 379.4 °F	Sobre la base de la literatura disponible
Inflamabilidad (líquido)	No hay datos disponibles	
Inflamabilidad (sólido, gas)	No es aplicable	Líquido
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de Inflamación	109 °C / 228.2 °F	Método - CC (copa cerrada)
Temperatura de autoignición	No hay datos disponibles	
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	6	(2.4 g/l @ 20°C)
Viscosidad	No hay datos disponibles	
Solubilidad en el agua	Ligeramente soluble	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Presión de vapor	No hay datos disponibles	
Densidad / Densidad relativa	1.331 g/cm ³ @20°C	
Densidad aparente	No es aplicable	Líquido
Densidad de vapor	No hay datos disponibles	(Aire = 1.0)
Características de las partículas	No es aplicable (Líquido)	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	C6 H6 O2 S
Peso molecular	142.18

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad Ninguno conocido, en base a la información facilitada

10.2. Estabilidad química Estable en las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

ALFAAH56533

Página 6 / 11

ç



C3. Ficha de seguridad: Acetonitrilo

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 16-jun-2009

Fecha de revisión 04-ene-2021

Número de Revisión 9

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	Acetonitrilo
Cat No. :	A955-212, A955-500, A955-1
Sinónimos	AN; Methyl cyanide; Ethanenitrile
Nº. CAS	75-05-8
Nº. CE.	200-835-2
Fórmula molecular	C2 H3 N
Número de registro REACH	01-2119471307-38-0053

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio. See Annex for full list.
Sector de uso	SU3 - Usos industriales: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
Categoría del producto	PC21 - Productos químicos de laboratorio
Categorías de procesos	PROC15 - Uso como reactivo de laboratorio
Categoría de emisión al medio ambiente	ERC6a: Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias)
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Tel: +44 (0)1509 231166
Chemtrec US: (800) 424-9300
Chemtrec EU: 001 (202) 483-7616

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

FSUA955

Página 1 / 13

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Acetonitrilo

Fecha de revisión 04-ene-2021

<u>Peligros físicos</u>	
Líquidos inflamables	Categoría 2 (H225)
<u>Peligros para la salud</u>	
Toxicidad aguda oral	Categoría 4 (H302)
Toxicidad aguda cutánea	Categoría 4 (H312)
Toxicidad aguda por inhalación - Vapores	Categoría 4 (H332)
Lesiones o irritación ocular graves	Categoría 2 (H319)
<u>Peligros para el medio ambiente</u>	
A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación	

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H225 - Líquido y vapores muy inflamables
H302 + H312 + H332 - Nocivo en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación
H319 - Provoca irritación ocular grave

Consejos de prudencia

P280 - Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección
P301 + P312 - EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico si se encuentra mal
P302 + P352 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes
P304 + P340 - EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar
P305 + P351 + P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado
P210 - Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar

2.3. Otros peligros

Sustancia no considerada ser persistente, bioacumulable ni tóxica (PBT) / muy persistente ni bioacumulable (vPvB)

Toxicidad para los organismos del suelo
Tóxico para los vertebrados terrestres

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

FSUA955

Página 2 / 13



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

C4. Ficha de seguridad: Acetona

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 28-abr-2009

Fecha de revisión 31-dic-2020

Número de Revisión 13

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	Acetona
Cat No. :	A/0602/08, A/0602/15, A/0602/17
Sinónimos	2-Propanone
Nº. CAS	67-64-1
Nº. CE.	200-662-2
Fórmula molecular	C3 H6 O
Número de registro REACH	01-2119471330-49

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Sector de uso	SU3 - Usos industriales: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
Categoría del producto	PC21 - Productos químicos de laboratorio
Categorías de procesos	PROC15 - Uso como reactivo de laboratorio
Categoría de emisión al medio ambiente	ERC6a: Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias)
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Chemtrec US: (800) 424-9300
Chemtrec EU: 001 (202) 483-7616
Tel: +44 (0)1509 231166

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n ° 1272/2008

FSUA0602

Página 1 / 13

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Acetona

Fecha de revisión 31-dic-2020

Peligros físicos	
Líquidos inflamables	Categoría 2 (H225)
Peligros para la salud	
Lesiones o irritación ocular graves	Categoría 2 (H319)
Toxicidad específica del órgano blanco - (única exposición)	Categoría 3 (H336)
Peligros para el medio ambiente	
A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación	

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H225 - Líquido y vapores muy inflamables
H319 - Provoca irritación ocular grave
H336 - Puede provocar somnolencia o vértigo
EUH066 - La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel

Consejos de prudencia

P280 - Llevar gafas/ máscara de protección
P337 + P313 - Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico
P304 + P340 - EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar
P312 - Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico en caso de malestar
P303 + P361 + P353 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua o ducharse
P210 - Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar

2.3. Otros peligros

Sustancia no considerada ser persistente, bioacumulable ni tóxica (PBT) / muy persistente ni bioacumulable (vPvB)

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008
------------	---------	---------	--------------------	--

FSUA0602

Página 2 / 13

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Acetona

Fecha de revisió 31-dic-2020

Lista fuente (s) **EU** - Directiva (UE) 2019/1831 de la Comisión de 24 de octubre de 2019 por la que se establece una quinta lista de valores límite de exposición profesional indicativos de conformidad con la Directiva 98/24/CE del Consejo y por la que se modifica la Directiva 2000/39/CE de la Comisión **ES** Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSST). Límites de Exposición Profesional Para Agentes Químicos en España. Publicado inicialmente en 1999. Modificado anualmente. Última edición febrero 2019.

Componente	Unión Europea	Reino Unido	Francia	Bélgica	España
Acetona	TWA: 500 ppm (8h) TWA: 1210 mg/m ³ (8h)	TWA: 500 ppm TWA: 1210 mg/m ³ STEL: 1500 ppm STEL: 3620 mg/m ³	TWA / VME: 500 ppm (8 heures). restrictive limit TWA / VME: 1210 mg/m ³ (8 heures). restrictive limit STEL / VLCT: 1000 ppm. restrictive limit STEL / VLCT: 2420 mg/m ³ . restrictive limit	TWA: 500 ppm 8 uren TWA: 1210 mg/m ³ 8 uren STEL: 1000 ppm 15 minuten STEL: 2420 mg/m ³ 15 minuten	TWA / VLA-ED: 500 ppm (8 horas) TWA / VLA-ED: 1210 mg/m ³ (8 horas)
Componente	Italia	Alemania	Portugal	Países Bajos	Finlandia
Acetona	TWA: 500 ppm 8 ore. Media Ponderata nel Tempo TWA: 1210 mg/m ³ 8 ore. Media Ponderata nel Tempo	TWA: 500 ppm TWA: 1200 mg/m ³	STEL: 750 ppm 15 minutos TWA: 500 ppm 8 horas TWA: 1210 mg/m ³ 8 horas	STEL: 2420 mg/m ³ 15 minuten TWA: 1210 mg/m ³ 8 uren	TWA: 500 ppm 8 tunteina TWA: 1200 mg/m ³ 8 tunteina STEL: 630 ppm 15 minuutteina STEL: 1500 mg/m ³ 15 minuutteina
Componente	Austria	Dinamarca	Suiza	Polonia	Noruega
Acetona	MAK-KZW: 2000 ppm 15 Minuten MAK-KZW: 4800 mg/m ³ 15 Minuten MAK-TMW: 500 ppm 8 Stunden MAK-TMW: 1200 mg/m ³ 8 Stunden	TWA: 250 ppm 8 timer TWA: 600 mg/m ³ 8 timer	STEL: 1000 ppm 15 Minuten STEL: 2400 mg/m ³ 15 Minuten TWA: 500 ppm 8 Stunden TWA: 1200 mg/m ³ 8 Stunden	STEL: 1800 mg/m ³ 15 minutach TWA: 600 mg/m ³ 8 godzinach	TWA: 125 ppm 8 timer TWA: 295 mg/m ³ 8 timer STEL: 156.25 ppm 15 minutter. value calculated STEL: 368.75 mg/m ³ 15 minutter. value calculated
Componente	Bulgaria	Croacia	Irlanda	Chipre	República Checa
Acetona	TWA: 600 mg/m ³ STEL : 1400 mg/m ³	TWA-GVI: 500 ppm 8 satima. TWA-GVI: 1210 mg/m ³ 8 satima.	TWA: 500 ppm 8 hr. TWA: 1210 mg/m ³ 8 hr. STEL: 1500 ppm 15 min STEL: 3630 mg/m ³ 15 min	Skin-potential for cutaneous absorption TWA: 500 ppm TWA: 1210 mg/m ³	TWA: 800 mg/m ³ 8 hodinách. Ceiling: 1500 mg/m ³
Componente	Estonia	Gibraltar	Grecia	Hungria	Islandia
Acetona	TWA: 500 ppm 8 tundides. TWA: 1210 mg/m ³ 8 tundides.	TWA: 500 ppm 8 hr TWA: 1210 mg/m ³ 8 hr	STEL: 3560 mg/m ³ TWA: 1780 mg/m ³	TWA: 1210 mg/m ³ 8 órában. AK	TWA: 250 ppm 8 klukkustundum. TWA: 600 mg/m ³ 8 klukkustundum. Ceiling: 500 ppm Ceiling: 1200 mg/m ³
Componente	Letonia	Lituania	Luxemburgo	Malta	Rumania
Acetona	TWA: 500 ppm TWA: 1210 mg/m ³	TWA: 500 ppm IPRD TWA: 1210 mg/m ³ IPRD STEL: 1000 ppm STEL: 2420 mg/m ³	TWA: 500 ppm 8 Stunden TWA: 1210 mg/m ³ 8 Stunden	TWA: 500 ppm TWA: 1210 mg/m ³	TWA: 500 ppm 8 ore TWA: 1210 mg/m ³ 8 ore
Componente	Rusia	República Eslovaca	Eslovenia	Suecia	Turquía
Acetona	TWA: 200 mg/m ³ 1795 STEL: 800 mg/m ³ 1795	TWA: 500 ppm TWA: 1210 mg/m ³	TWA: 500 ppm 8 urah TWA: 1210 mg/m ³ 8 urah STEL: 2420 mg/m ³ 15 minutah STEL: 1000 ppm 15 minutah	Indicative STEL: 500 ppm 15 minuter Indicative STEL: 1200 mg/m ³ 15 minuter TLV: 250 ppm 8 timmar. NGV TLV: 600 mg/m ³ 8	TWA: 500 ppm 8 saat TWA: 1210 mg/m ³ 8 saat

FSUA0602

Página 5 / 13

C5. Ficha de seguridad: Ácido cítrico



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 04-sep-2009

Fecha de revisión 31-dic-2020

Número de Revisión 12

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	Ácido Cítrico
Cat No. :	C/6200/50, C/6200/53, C/6200/60, C/6200/62, C/6200/65, C/6200/70
Sinónimos	2-Hydroxy-1,2,3-propanetricarboxylic acid monohydrate.
Nº. CAS	5949-29-1
Fórmula molecular	C6 H8 O7 . H2 O
Número de registro REACH	01-2119457026-42 (para la forma anhidra)

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Sector de uso	SU3 - Usos industriales: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
Categoría del producto	PC21 - Productos químicos de laboratorio
Categorías de procesos	PROC15 - Uso como reactivo de laboratorio
Categoría de emisión al medio ambiente	ERC6a: Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias)
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Tel: +44 (0)1509 231166
Chemtrec US: (800) 424-9300
Chemtrec EU: 001 (202) 483-7616

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n ° 1272/2008

FSUC6200

Página 1 / 12



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Ácido Cítrico

Fecha de revisión 31-dic-2020

Peligros físicos	
A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación	
Peligros para la salud	
Lesiones o irritación ocular graves	Categoría 2 (H319)
Peligros para el medio ambiente	
A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación	

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Atención

Indicaciones de peligro

H319 - Provoca irritación ocular grave
Puede formar concentraciones de polvo combustible en el aire

Consejos de prudencia

P280 - Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección
P305 + P351 + P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado
P337 + P313 - Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico

2.3. Otros peligros

Sustancia no considerada ser persistente, bioacumulable ni tóxica (PBT) / muy persistente ni bioacumulable (vPvB)

Puede formarse una mezcla de polvo y aire explosiva si se dispersa

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n.º 1272/2008
Citric acid monohydrate	5949-29-1		>95	Eye Irrit. 2 (H319)
Ácido 1,2,3-propanotricarboxílico, 2-hidrox-	77-92-9	EEC No 201-069-1	-	Eye Irrit. 2 (H319)

Número de registro REACH

01-2119457026-42 (para la forma anhidra)

FSUC6200

Página 2 / 12

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Ácido Cítrico

Fecha de revisión 31-dic-2020

Neopreno PVC Goma de butilo	del fabricante	EN 374
-----------------------------------	----------------	--------

Protección de la piel y el cuerpo Ropa de manga larga

Inspeccione los guantes antes de su uso
Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. (Consulte al fabricante / proveedor para obtener información).
Asegurarse de que los guantes son adecuados para la tarea
química compatibilidad, destreza, condiciones de funcionamiento
También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el
Quítese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria Cuando los trabajadores se enfrentan a concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar respiradores certificados apropiados.
Para proteger a quien lo lleva, el equipo de protección respiratoria debe ajustarse correctamente y estar sometido a un uso y un mantenimiento adecuados

A gran escala / uso de emergencia Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados
Tipo de filtro recomendado: Filtro contra partículas conforme a la norma EN 143

Pequeña escala / uso en laboratorio Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 149:2001 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados
Recomendado media máscara: - Partículas filtrar: EN149:2001; Válvula de filtrado: EN405; o; Media máscara: EN140; con filtro, ES141
Al EPR se utiliza una prueba de ajuste de la máscara debe llevarse a cabo

Controles de exposición medioambiental No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Sólido	
Aspecto	Blanco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	135 - 152 °C / 275 - 305.6 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de Inflamación	173.9 °C / 345 °F	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	345 °C / 653 °F	
Temperatura de descomposición	> 170°C	
pH	2.2	50g/L (20°C)
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	676 g/L (25°C)	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Componente	log Pow	
Cítrico acid monohydrate	-1.72	
Ácido 1,2,3-propanotricarboxílico, 2-hidroxi-	-1.72	

FSUC6200

Página 6 / 12



C6. Ficha de seguridad: Cloranfenicol

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 06-jul-2010

Fecha de revisión 15-dic-2020

Número de Revisión 5

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	Chloramphenicol
Cat No. :	227920000; 227920250; 227921000
Sinónimos	Chloromycetin; D(-)-threo-2,2-Dichloro-N-[beta-hydroxy-alpha-(hydroxy-methyl)-p-nitrophenylethyl]acetamide
Nº. CAS	56-75-7
Nº. CE.	200-287-4
Fórmula molecular	C11 H12 Cl2 N2 O5

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticaaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Para obtener información en EE.UU., llame al: 800-ACROS-01
Para obtener información en Europa, llame al: +32 14 57 52 11

Número de emergencia, Europa: +32 14 57 52 99
Número de emergencia, EE.UU.: 201-796-7100

Número de teléfono de CHEMTREC, EE.UU.: 800-424-9300
Número de teléfono de CHEMTREC, Europa: 703-527-3887

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n ° 1272/2008

ACR22792

Página 1 / 11

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Chloramphenicol

Fecha de revisión 15-dic-2020

Peligros físicos

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para la salud

Carcinogenicidad

Categoría 1B (H350)

Peligros para el medio ambiente

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H350 - Puede provocar cáncer

Consejos de prudencia

P201 - Solicitar instrucciones especiales antes del uso

P308 + P313 - EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico

Complementaria etiqueta de la UE

Restringido a usos profesionales

2.3. Otros peligros

No hay información disponible

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n º 1272/2008
Acetamida, 2,2-dicloro-N-[(1R,2R)-2-hidroxi-1-(hidroximetil)-2-(4-nitrofenil)etil]-	56-75-7	EEC No. 200-287-4	>95	Carc. 1B (H350)

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

ACR22792

Página 2 / 11



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Chloramphenicol

Fecha de revisión 15-dic-2020

Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. (Consulte al fabricante / proveedor para obtener información).

Asegurarse de que los guantes son adecuados para la tarea química compatibilidad, destreza, condiciones de funcionamiento

También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el. Qúitese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria Cuando los trabajadores se enfrentan a concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar respiradores certificados apropiados. Para proteger a quien lo lleva, el equipo de protección respiratoria debe ajustarse correctamente y estar sometido a un uso y un mantenimiento adecuados

A gran escala / uso de emergencia Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados
Tipo de filtro recomendado: Filtro contra partículas conforme a la norma EN 143

Pequeña escala / uso en laboratorio Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 149:2001 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados
Recomendado media máscara: - Partículas filtrar: EN149:2001
Al EPR se utiliza una prueba de ajuste de la máscara debe llevarse a cabo

Controles de exposición medioambiental No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Sólido	
Aspecto	Blancuzco	
Olor	Suave	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	149 - 153 °C / 300.2 - 307.4 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de inflamación	No es aplicable	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	No hay datos disponibles	
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	5-7	
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	2.5 g/l (25°C)	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Presión de vapor	No hay datos disponibles	
Densidad / Densidad relativa	No hay datos disponibles	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	C11 H12 Cl2 N2 O5
Peso molecular	323.13
Índice de Evaporación	No es aplicable - Sólido

ACR22792

Página 6 / 11

C7. Ficha de seguridad: Carboximetilcelulosa sódica

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 04-jun-2010

Fecha de revisión 18-dic-2020

Número de Revisión 4

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	<u>Carboxymethyl cellulose, sodium salt</u>
Cat No. :	332600000; 332600010; 332601000
Sinónimos	Aquaplast; Carboxymethyl Cellulose; Sodium Carboxymethyl Cellulose
Nº. CAS	9004-32-4

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticaaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom

Dirección de correo electrónico begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Para obtener información en EE.UU., llame al: 800-ACROS-01
Para obtener información en Europa, llame al: +32 14 57 52 11

Número de emergencia, Europa: +32 14 57 52 99
Número de emergencia, EE.UU.: 201-796-7100

Número de teléfono de CHEMTREC, EE.UU.: 800-424-9300
Número de teléfono de CHEMTREC, Europa: 703-527-3887

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

Peligros físicos

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

ACR33260

Página 1 / 10

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Carboxymethyl cellulose, sodium salt

Fecha de revisión 18-dic-2020

Peligros para la salud

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para el medio ambiente

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta

Indicaciones de peligro

Consejos de prudencia

2.3. Otros peligros

No hay información disponible

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n º 1272/2008
Celulosa, éter carboximetilcelulosa, sal de sodio	9004-32-4		100	-

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente con abundante agua, también bajo los párpados, durante al menos 15 minutos. Consultar a un médico.
Contacto con la piel	Lavar inmediatamente con jabón y abundante agua y quitarse la ropa y el calzado contaminados. Consultar a un médico.
Ingestión	Limpiar la boca con agua. Consultar a un médico.
Inhalación	Alejarse de la fuente de exposición, tumbarse en el suelo. Transportar a la víctima al exterior. Si no respira, realizar técnicas de respiración artificial. Consultar a un médico.
Equipo de protección para el personal de primeros auxilios	No se requieren precauciones especiales.

ACR33260

Página 2 / 10

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Carboxymethyl cellulose, sodium salt

Fecha de revisión 18-dic-2020

Equipos de protección personal

Protección de los ojos

Utilizar gafas de seguridad con protectores laterales (o antiparras) (Norma de la UE - EN 166)

Protección de las manos

Guantes protectores

Material de los guantes	Tiempo de penetración	Espesor de los guantes	Norma de la UE	Guante de los comentarios
Goma de nitrilo Neopreno Caucho natural PVC	Consulte las recomendaciones del fabricante	-	EN 374	(requisito mínimo)

Protección de la piel y el cuerpo Utilizar guantes y ropas de protección adecuados para evitar la exposición de la piel

Inspeccione los guantes antes de su uso

Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. (Consulte al fabricante / proveedor para obtener información).

Asegurarse de que los guantes son adecuados para la tarea

química compatibilidad, destreza, condiciones de funcionamiento

También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el

Quitese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria

No necesario usar equipo protector en las condiciones normales de su uso.

A gran escala / uso de emergencia

Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados
Tipo de filtro recomendado: Partículas filtrar

Pequeña escala / uso en laboratorio Mantener una ventilación adecuada

Controles de exposición medioambiental

No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Polvo(s) Sólido	
Aspecto	Blancuzco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	300 °C / 572 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de inflamación	No hay información disponible	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	370 °C / 698 °F	
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	6.5-8	1% aq.sol
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	Soluble	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		

ACR33260

Página 5 / 10



C8. Ficha de seguridad: Azida de sodio

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 03-dic-2010

Fecha de revisión 11-dic-2020

Número de Revisión 11

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	Sodium azide
Cat No. :	190381000; 190385000; 190380000; 190380050
Sinónimos	Sodium salt of hydrazoic acid; Smito
Nº. CAS	26628-22-8
Nº. CE.	247-852-1
Fórmula molecular	N3 Na
Número de registro REACH	01-2119457019-37

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Sector de uso	SU3 - Usos industriales: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
Categoría del producto	PC21 - Productos químicos de laboratorio
Categorías de procesos	PROC15 - Uso como reactivo de laboratorio
Categoría de emisión al medio ambiente	ERC6a: Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias)
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Para obtener información en EE.UU., llame al: 800-ACROS-01
Para obtener información en Europa, llame al: +32 14 57 52 11

Número de emergencia, Europa: +32 14 57 52 99
Número de emergencia, EE.UU.: 201-796-7100

Número de teléfono de CHEMTREC, EE.UU.: 800-424-9300
Número de teléfono de CHEMTREC, Europa: 703-527-3887

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

ACR19038

Página 1 / 12

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Sodium azide

Fecha de revisión 11-dic-2020

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n ° 1272/2008

Peligros físicos

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para la salud

Toxicidad aguda oral	Categoría 2 (H300)
Toxicidad aguda cutánea	Categoría 1 (H310)
Toxicidad aguda por inhalación - Polvos y nieblas	Categoría 2 (H330)
Toxicidad específica del órgano blanco - (exposición repetida)	Categoría 2 (H373)

Peligros para el medio ambiente

Toxicidad acuática aguda	Categoría 1 (H400)
Toxicidad acuática crónica	Categoría 1 (H410)

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H300 + H310 + H330 - Mortal en caso de ingestión, contacto con la piel o inhalación
H373 - Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas
H410 - Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos
EUH032 - En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos

Consejos de prudencia

P280 - Llevar guantes/ prendas de protección
P330 - Enjuagarse la boca
P302 + P350 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar suavemente con agua y jabón abundantes
P304 + P340 - EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar
P310 - Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico

2.3. Otros peligros

De conformidad con el Anexo XIII del Reglamento REACH, las sustancias inorgánicas no requieren evaluación.

Tóxico para los vertebrados terrestres

ACR19038

Página 2 / 12



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Sodium azide

Fecha de revisió n 11-dic-2020

SECCI3N 3: COMPOSICI3N/INFORMACI3N SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificaci3n - Reglamento (CE) n º 1272/2008
Azida de sodio	26628-22-8	247-852-1	>95	Acute Tox. 2 (H300) Acute Tox. 1 (H310) Acute Tox. 2 (H330) STOT RE 2 (H373) Aquatic Acute 1 (H400) Aquatic Chronic 1 (H410) (EUH032)

Componente	Specific concentration limits (SCL's)	Factor-M	Component notes
Azida de sodio	-	1	-

Nºmero de registro REACH	
	01-2119457019-37

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la secci3n 16

SECCI3N 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripci3n de los primeros auxilios

Consejo general	Mostrar esta ficha de datos de seguridad al m3dico de servicio. Se necesita atenci3n m3dica inmediata.
Contacto con los ojos	En caso de contacto con los ojos, enjuagar inmediatamente con abundante agua y buscar atenci3n m3dica. Enjuagar inmediatamente con abundante agua, tambi3n bajo los p3rpados, durante al menos 15 minutos.
Contacto con la piel	Lavar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Se necesita atenci3n m3dica inmediata.
Ingesti3n	NO provocar el v3mito. Llamar inmediatamente a un m3dico o a un centro de informaci3n toxicol3gica.
Inhalaci3n	Transportar a la v3ctima al exterior. Si no respira, realizar t3cnicas de respiraci3n artificial. No utilizar el m3todo boca a boca si la v3ctima ha ingerido o inhalado la sustancia; administrar la respiraci3n artificial con ayuda de una mascarilla de bolsillo dotada de una v3lvula unidireccional u otro dispositivo m3dico para reanimaci3n respiratoria apropiado. Se necesita atenci3n m3dica inmediata.
Equipo de protecci3n para el personal de primeros auxilios	Asegurarse de que el personal m3dico sea consciente de los materiales implicados, tomando precauciones para protegerse a s3 mismos y para evitar extender la contaminaci3n.

4.2. Principales s3ntomas y efectos, agudos y retardados

Ninguno razonablemente predecible.

4.3. Indicaci3n de toda atenci3n m3dica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Notas para el m3dico Tratar los s3ntomas.

SECCI3N 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

ACR19038

P3gina 3 / 12

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Sodium azide

Fecha de revisión 11-dic-2020

Quítese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria	Cuando los trabajadores se enfrentan a concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar respiradores certificados apropiados. Para proteger a quien lo lleva, el equipo de protección respiratoria debe ajustarse correctamente y estar sometido a un uso y un mantenimiento adecuados
A gran escala / uso de emergencia	Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados Tipo de filtro recomendado: Filtro contra partículas conforme a la norma EN 143
Pequeña escala / uso en laboratorio	Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 149:2001 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados Recomendado media máscara: - Partículas filtrar: EN149:2001 Al EPR se utiliza una prueba de ajuste de la máscara debe llevarse a cabo
Controles de exposición medioambiental	Prevenir la penetración del producto en desagües. Evite que el material contamine el agua del subsuelo. Debe avisarse a las autoridades locales si no se pueden contener vertidos importantes.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Polvo(s) Sólido	
Aspecto	Blanco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	275 °C / 527 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	300 °C / 572 °F	@ 760 mmHg
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de inflamación	No hay información disponible	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	No hay datos disponibles	
Temperatura de descomposición	> 275°C	
pH	10	1M aq.sol
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	420 g/L (17°C)	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Presión de vapor	No hay información disponible	
Densidad / Densidad relativa	1.850	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	N3 Na
Peso molecular	65.01
Índice de Evaporación	No es aplicable - Sólido

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ACR19038

Página 7 / 12



C9. Ficha de seguridad: PBS

		www.sigmaaldrich.com
FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD		Versión 6.3
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006		Fecha de revisión 25.11.2021 Fecha de impresión 05.04.2022
SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa		
1.1 Identificadores del producto		
Nombre del producto	:	Dulbecco's Phosphate Buffered Saline
Referencia	:	D8662
Marca	:	Sigma
REACH No.	:	Este producto es una mezcla. Número de registro REACH véase sección 3.
1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados		
Usos identificados	:	Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias
1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad		
Compañía	:	Merck Life Science S.L. Calle Maria de Molina 40 E-28006 MADRID
Teléfono	:	+34 916 619 977
Fax	:	+34 916 619 642
E-mail de contacto	:	serviciotecnico@merckgroup.com
1.4 Teléfono de emergencia		
Teléfono de Urgencia	:	900-868538 (CHEMTREC España) +(34)-931768545 (CHEMTREC internacional)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

No es una sustancia o mezcla peligrosa de acuerdo con el Reglamento (CE) No. 1272/2008.

2.2 Elementos de la etiqueta

No es una sustancia o mezcla peligrosa de acuerdo con el Reglamento (CE) No. 1272/2008.

2.3 Otros Peligros

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (vPvB) a niveles del 0,1% o superiores.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.2 Mezclas

Sigma- D8662

Página 1 de 8

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada



contaminados después de su uso, de conformidad con las leyes aplicables y buenas prácticas de laboratorio. Lavar y secar las manos.

Los guantes de protección seleccionados deben de cumplir con las especificaciones del Reglamento (UE) 2016/425 y de la norma EN 374 derivada del mismo.

Sumerción

Material: Caucho nitrilo

espesura minima de capa: 0,11 mm

Tiempo de penetración: 480 min

Material probado: Dermatrill® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Talla M)

Salpicaduras

Material: Caucho nitrilo

espesura minima de capa: 0,11 mm

Tiempo de penetración: 480 min

Material probado: Dermatrill® (KCL 740 / Aldrich Z677272, Talla M)

origen de datos: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Teléfono +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de, Método de prueba: EN374

Si es utilizado en solución, o mezclado con otras sustancias, y bajo condiciones diferentes de la EN 374, ponerse en contacto con el proveedor de los guantes aprobados CE. Esta recomendación es meramente aconsejable y deberá ser evaluada por un responsable de seguridad e higiene industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

Protección respiratoria

No se requiere; excepto en el caso de formación de aerosol.

Control de exposición ambiental

No son necesarias medidas especiales.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

- | | |
|--|-----------------------|
| a) Aspecto | Forma: líquido |
| b) Olor | Sin datos disponibles |
| c) Umbral olfativo | Sin datos disponibles |
| d) pH | Sin datos disponibles |
| e) Punto de fusión/
punto de congelación | Sin datos disponibles |
| f) Punto inicial de
ebullición e intervalo
de ebullición | Sin datos disponibles |
| g) Punto de inflamación | Sin datos disponibles |
| h) Tasa de evaporación | Sin datos disponibles |
| i) Inflamabilidad
(sólido, gas) | Sin datos disponibles |
| j) Inflamabilidad
superior/inferior o
límites explosivos | Sin datos disponibles |
| k) Presión de vapor | Sin datos disponibles |

Sigma- D8662

Página 4 de 8

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

MERCK



l)	Densidad de vapor	Sin datos disponibles
m)	Densidad	Sin datos disponibles
	Densidad relativa	Sin datos disponibles
n)	Solubilidad en agua	a 20 °C soluble
o)	Coefficiente de reparto n-octanol/agua	Sin datos disponibles
p)	Temperatura de auto-inflamación	No aplicable
q)	Temperatura de descomposición	Sin datos disponibles
r)	Viscosidad	Viscosidad, cinemática: Sin datos disponibles Viscosidad, dinámica: Sin datos disponibles
s)	Propiedades explosivas	No clasificado/a como explosivo/a.
t)	Propiedades comburentes	ningún

9.2 Otra información de seguridad

Sin datos disponibles

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (a temperatura ambiental).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Posibles reacciones violentas con:
Los reaccionantes con agua habituales.

10.4 Condiciones que deben evitarse

información no disponible

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos

En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Mezcla

Toxicidad aguda

Oral: Sin datos disponibles

Inhalación: Sin datos disponibles

Sigma- D8662

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Página 5 de 8




UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

C10. Ficha de seguridad: Ácido ascórbico



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 03-jun-2014

Fecha de revisión 31-dic-2020

Número de Revisión 6

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	L-ácido ascórbico
Cat No. :	A/8880/53, A/8880/60, A/8880/48
Sinónimos	Vitamin C
Nº. CAS	50-81-7
Nº. CE.	200-066-2
Fórmula molecular	C6 H8 O6

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Tel: +44 (0)1509 231166
Chemtrec US: (800) 424-9300
Chemtrec EU: 001 (202) 483-7616

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

Peligros físicos

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para la salud

FSUA8880

Página 1 / 10



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

L-ácido ascórbico

Fecha de revisión 31-dic-2020

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para el medio ambiente

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta

Indicaciones de peligro

Consejos de prudencia

2.3. Otros peligros

No hay información disponible

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n º 1272/2008
Ácido L-ascórbico	50-81-7	200-066-2	>95	-

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente con abundante agua, también bajo los párpados, durante al menos 15 minutos. Consultar a un médico.
Contacto con la piel	Lavar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Consultar a un médico inmediatamente si se producen síntomas.
Ingestión	NO provocar el vómito. Consultar a un médico.
Inhalación	Transportar a la víctima al exterior. Si la respiración es difícil, proporcionar oxígeno. Consultar a un médico inmediatamente si se producen síntomas.
Equipo de protección para el personal de primeros auxilios	No se requieren precauciones especiales.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

FSUA8880

Página 2 / 10

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

L-ácido ascórbico

Fecha de revisión 31-dic-2020

Equipos de protección personal

Protección de los ojos Utilizar gafas de seguridad con protectores laterales (o antiparras) (Norma de la UE - EN 166)

Protección de las manos Guantes protectores

Material de los guantes	Tiempo de penetración	Espesor de los guantes	Norma de la UE	Guante de los comentarios
Caucho natural Goma de butilo Goma de nitrilo Neopreno PVC	Consulte las recomendaciones del fabricante	-	EN 374	(requisito mínimo)

Protección de la piel y el cuerpo Utilizar guantes y ropas de protección adecuados para evitar la exposición de la piel

Inspeccione los guantes antes de su uso

Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. (Consulte al fabricante / proveedor para obtener información).

Asegurarse de que los guantes son adecuados para la tarea

química compatibilidad, destreza, condiciones de funcionamiento

También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el

Quitese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria No necesario usar equipo protector en las condiciones normales de su uso.

A gran escala / uso de emergencia Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados
Tipo de filtro recomendado: Partículas filtrar

Pequeña escala / uso en laboratorio Mantener una ventilación adecuada
Recomendado media máscara: - Válvula de filtrado: EN405; o; Media máscara: EN140; con filtro, ES141

Controles de exposición medioambiental No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Sólido	
Aspecto	Blancuzco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	190 - 192 °C / 374 - 377.6 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de Inflamación	No hay información disponible	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	380 °C / 716 °F	
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	2.1-2.6	5% aq. soln
Viscosidad	No es aplicable	Sólido

FSUA8880

Página 5 / 10



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

L-ácido ascórbico

Fecha de revisión 31-dic-2020

Solubilidad en el agua	333 g/L (20°C)	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Presión de vapor	No hay datos disponibles	
Densidad / Densidad relativa	No hay datos disponibles	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	C6 H8 O6
Peso molecular	176.13
Índice de Evaporación	No es aplicable - Sólido

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad Ninguno conocido, en base a la información facilitada

10.2. Estabilidad química Estable en condiciones normales, Sensible al aire, Sensible a la luz.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Polimerización peligrosa No se produce ninguna polimerización peligrosa.
Reacciones peligrosas No hay información disponible.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Evitar la formación de polvo. Productos incompatibles. Exceso de calor. Exposición al aire. Exposición a la luz.

10.5. Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes. Metales. cobre.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Monóxido de carbono (CO). Dióxido de carbono (CO₂).

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.o 1272/2008

Información del producto

(a) toxicidad aguda;

Oral	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación
Cutánea	No hay datos disponibles
Inhalación	No hay datos disponibles

Componente	DL50 Oral	DL50 cutánea	LC50 Inhalación
Ácido L-ascórbico	LD50 = 11900 mg/kg (Rat)	-	-

(b) corrosión o irritación cutáneas; No hay datos disponibles

FSUA8880

Página 6 / 10

C11. Ficha de seguridad: Ácido fumárico

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 26-oct-2010

Fecha de revisión 10-dic-2020

Número de Revisión 5

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	Fumaric acid
Cat No. :	119750000; 119750010; 119750025; 119751000
Sinónimos	Lichenic acid; trans-Butenedioic acid; Boletic acid
Nº. CAS	110-17-8
Fórmula molecular	C4 H4 O4

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticaaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Para obtener información en EE.UU., llame al: 800-ACROS-01
Para obtener información en Europa, llame al: +32 14 57 52 11

Número de emergencia, Europa: +32 14 57 52 99
Número de emergencia, EE.UU.: 201-796-7100

Número de teléfono de CHEMTREC, EE.UU.: 800-424-9300
Número de teléfono de CHEMTREC, Europa: 703-527-3887

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

Peligros físicos

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

ACR11975

Página 1 / 11



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fumaric acid

Fecha de revisión 10-dic-2020

<u>Peligros para la salud</u>	
Lesiones o irritación ocular graves	Categoría 2 (H319)
<u>Peligros para el medio ambiente</u>	
A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación	

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Atención

Indicaciones de peligro

H319 - Provoca irritación ocular grave
Puede formar concentraciones de polvo combustible en el aire

Consejos de prudencia

P280 - Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección
P305 + P351 + P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado

2.3. Otros peligros

Sustancia no considerada ser persistente, bioacumulable ni tóxica (PBT) / muy persistente ni bioacumulable (vPvB)

Puede formarse una mezcla de polvo y aire explosiva si se dispersa

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n º 1272/2008
Ácido fumárico	110-17-8	EEC No. 203-743-0	>95	Eye Irrit. 2 (H319)

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

ACR11975

Página 2 / 11

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fumaric acid

Fecha de revisión 10-dic-2020

Estado físico	Polvo(s) Sólido	
Aspecto	Blanco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	295 - 300 °C / 563 - 572 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de inflamación	230 °C / 446 °F	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	375 - °C / 707 - °F	
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	No hay información disponible	
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	6.3g/L (25°C)	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Componente	log Pow	
Ácido fumárico	0.33	
Presión de vapor	No hay datos disponibles	
Densidad / Densidad relativa	1.620	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	
9.2. Otros datos		
Fórmula molecular	C4 H4 O4	
Peso molecular	116.07	
Índice de Evaporación	No es aplicable - Sólido	

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad	Ninguno conocido, en base a la información facilitada
10.2. Estabilidad química	Estable en condiciones normales.
10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas	
Polimerización peligrosa	No hay información disponible.
Reacciones peligrosas	No hay información disponible.
10.4. Condiciones que deben evitarse	Productos incompatibles.
10.5. Materiales incompatibles	Agentes oxidantes fuertes.
10.6. Productos de descomposición peligrosos	Monóxido de carbono (CO). Dióxido de carbono (CO2).

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

ACR11975

Página 6 / 11



C12. Ficha de seguridad: Lactato de sodio

Supelco.

www.sigmaaldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 6.0

Fecha de revisión 06.05.2019

Fecha de impresión 05.04.2022

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : L- LACTATO DE SODIO

Referencia : PHR1113

Marca : Sigma-Aldrich

REACH No. : Un número de registro no está disponible para esta sustancia, ya que la sustancia o sus usos están exentos del registro, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior

No. CAS : 867-56-1

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados : Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Merck Life Science S.L.
Calle Maria de Molina 40
E-28006 MADRID

Teléfono : +34 916 619 977

Fax : +34 916 619 642

E-mail de contacto : serviciotecnico@merckgroup.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 900-868538 (CHEMTREC España)
+(34)-931768545 (CHEMTREC internacional)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

No es una sustancia o mezcla peligrosa de acuerdo con el Reglamento (CE) No. 1272/2008.

2.2 Elementos de la etiqueta

No es una sustancia o mezcla peligrosa de acuerdo con el Reglamento (CE) No. 1272/2008.

2.3 Otros Peligros - ninguno(a)

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula : $C_3H_5NaO_3$

Peso molecular : 112,06 g/mol

Sigma-Aldrich- PHR1113

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Página 1 de 8




UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

aprobados CE. Esta recomendación es meramente aconsejable y deberá ser evaluada por un responsable de seguridad e higiene industrial familiarizado con la situación específica de uso previsto por nuestros clientes. No debe interpretarse como una aprobación de oferta para cualquier escenario de uso específico.

Protección Corporal

Elegir la protección para el cuerpo según sus características, la concentración y la cantidad de sustancias peligrosas, y el lugar específico de trabajo. El tipo de equipamiento de protección debe ser elegido según la concentración y la cantidad de sustancia peligrosa al lugar específico de trabajo.

Protección respiratoria

Protección respiratoria no requerida. Donde la protección sea deseada Usar respiradores y componentes testados y aprobados bajo los estándares gubernamentales apropiados como NIOSH (EEUU) o CEN (UE)

Control de exposición ambiental

No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto	Forma: polvo Color: crema
b) Olor	Sin datos disponibles
c) Umbral olfativo	Sin datos disponibles
d) pH	Sin datos disponibles
e) Punto de fusión/ punto de congelación	163 - 165 °C
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	Sin datos disponibles
g) Punto de inflamación	Sin datos disponibles
h) Tasa de evaporación	Sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	Sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Sin datos disponibles
k) Presión de vapor	Sin datos disponibles
l) Densidad de vapor	Sin datos disponibles
m) Densidad relativa	Sin datos disponibles
n) Solubilidad en agua	Sin datos disponibles
o) Coeficiente de reparto n- octanol/agua	Sin datos disponibles
p) Temperatura de auto-inflamación	Sin datos disponibles

Sigma-Aldrich- PHR1113

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Página 4 de 8



q) Temperatura de descomposición	Sin datos disponibles
r) Viscosidad	Sin datos disponibles
s) Propiedades explosivas	Sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	Sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad

Sin datos disponibles

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad**10.1 Reactividad**

Sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Sin datos disponibles

10.4 Condiciones que deben evitarse

Sin datos disponibles

10.5 Materiales incompatibles

Agentes oxidantes fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Productos de descomposición peligrosos formados en condiciones de incendio. - Óxidos de carbono, Oxidos de sodio

Otros productos de descomposición peligrosos - Sin datos disponibles

En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11. Información toxicológica**11.1 Información sobre los efectos toxicológicos****Toxicidad aguda**

Sin datos disponibles

Corrosión o irritación cutáneas

Sin datos disponibles

Lesiones o irritación ocular graves

Sin datos disponibles

Sensibilización respiratoria o cutánea

Sin datos disponibles

Mutagenicidad en células germinales

Sin datos disponibles

Carcinogenicidad

IARC: No se identifica ningún componente de este producto, que presente niveles mayores que o igual a 0,1% como agente carcinógeno humano probable, posible o confirmado por la (IARC) Agencia Internacional de Investigaciones sobre Carcinógenos.

Sigma-Aldrich- PHR1113

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Pagina 5 de 8

MERCK

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

C13. Ficha de seguridad: Urea

QUIMICA UNIVERSAL LTDA.

UREA GRANULADA



Química
Universal

Fecha de versión : ago-18
Versión : 1.1

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS (HDS)

1. Identificación del producto químico y de la empresa

Nombre del producto	:	UREA GRANULADA
Usos recomendados	:	Fertilizante
Restricciones de uso	:	No aplica
Proveedor	:	Química Universal Ltda.
Dirección del proveedor	:	Lo Zañartu 092, Quilicura, Santiago, Chile
Número de teléfono de proveedor	:	(562) 27834400
Número de teléfono de emergencias y de información toxicológica de Chile	:	CITUC (562) 26353800
Dirección electrónica del proveedor	:	www.quimicauniversal.cl
E-mail	:	ventas@quimicauniversal.cl

2. Identificación de los peligros

Clasificación según NCh382:2013	:	No aplica
Distintivo según NCh 2190		
Señal de seguridad NCh 1411/4		
Azul (Salud): 1	Rojo (Inflamabilidad): 0	Amarillo (Reactividad): 0
Clasificación según SGA	:	No corrosivo
Etiqueta SGA	:	Ícono:
Peligro para la salud de las personas	:	No presenta riesgos secundarios.
Efectos de una sobre exposición aguda (por una sola vez)		
Inhalación	:	La inhalación repetida o prolongada del polvo puede conducir a la irritación respiratoria. Permita a la víctima descansar en un área bien ventilada. Busque atención médica si la irritación continúa.
Contacto con los ojos	:	Puede causar irritación en los ojos
Ingestión	:	Si la persona está consciente, deberá tomar varios vasos de agua o leche no inducir al vomito. Nunca de nada por la boca a una persona inconsciente, baje la cabeza para que el vomito no reingrese por la boca y garganta, obtenga atención médica
Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto	:	No aplica
Efectos sobre el medio ambiente	:	La urea podría contaminar el agua en mapas subterráneas, si es aplicada en exceso debido al fácil lavado del suelo
Riesgos de naturaleza física y química	:	No aplica
Riesgo específico	:	No aplica
Resumen de tratamiento de emergencia	:	No aplica

Página 1 de 4



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

QUIMICA UNIVERSAL LTDA.

UREA GRANULADA

Fecha versión: agosto 2018 versión 1.1

7. Manipulación y Almacenamiento	
Precauciones a tomar	: Si las operaciones del usuario generan polvo, humo o niebla, usar ventilación para mantener la exposición. a elementos contaminantes del aire dentro de los límites de exposición.
Depósito	: Almacenar en áreas secas, templadas y bien ventiladas. No mezclar o depositar con nitrato de amonio. La urea y el nitrato de amonio pueden reaccionar y formar suspensión.

8. Control de Exposición/Protección	
a) Controles de diseño	: Utilice procesos aislados, ventilación local exhaustiva, u otros controles de ingeniería para mantener el aire de ambiente dentro de los límites de exposición. Si las operaciones del usuario generan polvo, humo o niebla, usar ventilación para mantener la exposición a elementos contaminantes del aire dentro de los límites de exposición.
b) Protección en caso de gran escape	: Usar respirador aprobado por NIOSH, si el diseño, las prácticas laborales u otra medida de control no son adecuadas para prevenir la sobre exposición. Cuando puedan ocurrir contactos con la piel o los ojos por breves periodos, use mangas largas, mameluco, guantes de cuero y anteojos de seguridad con defensas laterales.
c) Equipos de protección personal	: La selección de equipos de protección varía, dependiendo de las condiciones de uso. cuando puedan ocurrir contactos con la piel o los ojos como resultados de largas exposiciones, use mangas largas, mameluco, guantes de cuero y anteojos de seguridad con defensas laterales.
d) Límites de exposición	: Consultar a las autoridades locales por los límites aceptables. 10 mg/m3 estándar AIHA WEEL como polvo inhaladle.

9. Propiedades Físicas y Químicas	
a) Estado Físico	Sólido
b) Apariencia	Cristales blancos
c) Olor	Levemente amoniacal
d) Concentración	
9.1 Características	
PH (10% sol n/agua)	8
Punto de ebullición	Se descompone
Punto de fusión	132,7°C (270,9°F)
Temperatura de auto ignición	No aplicable
Sabor	Salino
Umbral de olor	17 ppm como amoniaco
Temperatura crítica	No aplicable
Volatilidad	No aplicable
Peso molecular	60,06
Gravedad específica	0,72 (agua = 1)
Densidad de vapor	No disponible
Solubilidad	Fácilmente soluble en agua caliente.
Soluble en agua fría.	
Parcialmente soluble en metanol, éter dietílico. Insoluble en N-octanol.	

10. Estabilidad y reactividad	
Estabilidad	: Estable
a) Condiciones que se deben evitar	: No disponible
b) Incompatibilidad (materiales que se deben evitar)	: Levemente radioactivo con agentes reductores. Muy leve a levemente reactivo con agentes oxidantes. Ácidos, Alcalis y humedad. No reactivo con materiales
c) Corrosividad	: Levemente Corrosivo del acero, aluminio, zinc y cobre. No corrosivo del vidrio o acero inoxidable (304-316)
d) Observaciones especiales sobre reactividad	: Absorbe la humedad del aire. Higroscópico mantener los recipientes bien cerrados.
e) Observaciones especiales sobre corrosividad	: Evitar el contacto con la humedad. La hidrólisis lenta puede producir ácidos corrosivos



C14. Ficha de seguridad: Ácido acetil salicílico



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 26-sep-2009

Fecha de revisión 31-dic-2020

Número de Revisión 7

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	<u>Acetylsalicylic acid</u>
Cat No. :	A/0960/53
Sinónimos	2-Acetoxybenzoic acid
Nº. CAS	50-78-2
Nº. CE.	200-064-1
Fórmula molecular	C9 H8 O4
Número de registro REACH	01-211996875-24

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Sector de uso	SU3 - Usos industriales: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
Categoría del producto	PC21 - Productos químicos de laboratorio
Categorías de procesos	PROC15 - Uso como reactivo de laboratorio
Categoría de emisión al medio ambiente	ERC6a: Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias)
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Chemtrec US: (800) 424-9300
Chemtrec EU: 001 (202) 483-7616
Tel: +44 (0)1509 231166

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

FSUA0960

Página 1 / 11



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Acetylsalicylic acid

Fecha de revisión 31-dic-2020

Peligros físicos	
A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación	
Peligros para la salud	
Toxicidad aguda oral	Categoría 4 (H302)
Peligros para el medio ambiente	
A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación	

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Atención

Indicaciones de peligro

H302 - Nocivo en caso de ingestión

Consejos de prudencia

P264 - Lavarse la cara, las manos y las áreas de la piel expuestas concienzudamente tras la manipulación

P301 + P330 + P331 - EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito

P312 - Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico en caso de malestar

2.3. Otros peligros

Sustancia no considerada ser persistente, bioacumulable ni tóxica (PBT) / muy persistente ni bioacumulable (vPvB)

Tóxico para los vertebrados terrestres

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n º 1272/2008
Ácido acetilsalicílico	50-78-2	EEC No. 200-064-1	>95	Acute Tox. 4 (H302)

Número de registro REACH	01-211996875-24
--------------------------	-----------------

FSUA0960

Página 2 / 11

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Acetylsalicylic acid

Fecha de revisión 31-dic-2020

Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. (Consulte al fabricante / proveedor para obtener información).

Asegurarse de que los guantes son adecuados para la tarea química compatibilidad, destreza, condiciones de funcionamiento

También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el Quítese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria	Cuando los trabajadores se enfrentan a concentraciones superiores al límite de exposición, deben utilizar respiradores certificados apropiados. Para proteger a quien lo lleva, el equipo de protección respiratoria debe ajustarse correctamente y estar sometido a un uso y un mantenimiento adecuados
A gran escala / uso de emergencia	Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados Tipo de filtro recomendado: Filtro contra partículas conforme a la norma EN 143
Pequeña escala / uso en laboratorio	Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 149:2001 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados Recomendado media máscara: - Partículas filtrar: EN149:2001 Al EPR se utiliza una prueba de ajuste de la máscara debe llevarse a cabo
Controles de exposición medioambiental	No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Polvo(s) Sólido	
Aspecto	Blanco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	136 - 140 °C / 276.8 - 284 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de Inflamación	250 °C / 482 °F	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	500 °C / 932 °F	
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	3.5	2.5 g/L (20°C)
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	3.3 g/L (20°C)	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Componente	log Pow	
Ácido acetilsalicílico	1.19	
Presión de vapor	No hay datos disponibles	
Densidad / Densidad relativa	1.350	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	C9 H8 O4
Peso molecular	180.16

FSUA0960

Página 6 / 11



C15. Ficha de seguridad: Ketoprofeno



Ketoprofeno

Fichas de datos de seguridad

Ficha de datos de seguridad conforme a Reglamento (CE) no. 1907/2006 (REACH)

Fecha de emisión: 31/05/2017 Versión: 1.0

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Forma del producto	: Sustancia
Nombre de la sustancia	: Ketoprofeno
Código de producto	: 201600507
Sinónimos	: Ketoprofeno, salts, hydrates, isomers and impurities where applicable
Otros medios de identificación	: Ph.Eur. 0922

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

1.2.1. Usos pertinentes identificados

Categoría de uso principal	: El producto es para investigación, análisis y formación científica.
Uso de la sustancia/mezcla	: Reservado a un uso profesional
Función o categoría de uso	: Productos químicos de laboratorio

1.2.2. Usos desaconsejados

Restricciones de utilización	: No utilizar: Ingestión, Inhalación, Cutáneo
------------------------------	---

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

European Directorate for the Quality of Medicines & Healthcare
EDQM, Council of Europe
67081 Strasbourg - France
T +33(0)388412035 - F +33(0)388412771
sds@edqm.eu - www.edqm.eu

1.4. Teléfono de emergencia

Número de emergencia	: +33(0)390215608
----------------------	-------------------

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación según reglamento (UE) No. 1272/2008 [CLP]

Toxicidad aguda (oral), Categoría 4 H302

Texto completo de las frases H: véase la Sección 16

Efectos adversos fisicoquímicos, para la salud humana y el medio ambiente

Determinación por juicio experto y peso de la evidencia.

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetado según el Reglamento (CE) N° 1272/2008 [CLP]

Pictogramas de peligro (CLP)



GHS07

Palabra de advertencia (CLP)	: Atención
Indicaciones de peligro (CLP)	: H302 - Nocivo en caso de ingestión
Consejos de prudencia (CLP)	: P301+P312 - EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un médico si la persona se encuentra mal

Etiquetado de acuerdo con: **exención para el embalaje interior que su contenido no exceda de 10 mL**

No se requiere etiqueta

2.3. Otros peligros

No se dispone de más información

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias

Ketoprofen

Fichas de datos de seguridad

Ficha de datos de seguridad conforme a Reglamento (CE) no. 1907/2006 (REACH)

8.2. Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados:

Consérvese en un local bien ventilado. Normalmente se requiere una ventilación general y aspirada del local.

Protección de las manos:

Guantes de protección

Protección de la piel y del cuerpo:

bata de laboratorio

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Forma/estado	: Sólido
Apariencia	: Polvo.
Color	: No hay datos disponibles
Olor	: No hay datos disponibles
Umbral olfativo	: No hay datos disponibles
pH	: No hay datos disponibles
Grado de evaporación (acetato de butilo=1)	: No hay datos disponibles
Punto de fusión	: No hay datos disponibles
Punto de solidificación	: No hay datos disponibles
Punto de ebullición	: No hay datos disponibles
Punto de inflamación	: No hay datos disponibles
Temperatura de autoignición	: No hay datos disponibles
Temperatura de descomposición	: No hay datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	: No hay datos disponibles
Presión de vapor	: No hay datos disponibles
Densidad relativa de vapor a 20 °C	: No hay datos disponibles
Densidad relativa	: No hay datos disponibles
Solubilidad	: No hay datos disponibles
Log Pow	: No hay datos disponibles
Viscosidad, cinemática	: No hay datos disponibles
Viscosidad, dinámica	: No hay datos disponibles
Propiedades explosivas	: No hay datos disponibles
Propiedad de provocar incendios	: No hay datos disponibles
Límites de explosión	: No hay datos disponibles

9.2. Otros datos

No se dispone de más información

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Estable en condiciones normales.

10.2. Estabilidad química

No se dispone de más información

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Ninguno conocido.

10.4. Condiciones que deben evitarse

No se dispone de más información

10.5. Materiales incompatibles

Ninguna cuando la utilización es normal. Véase la Sección 7.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Calentado hasta su punto de descomposición, libera humos peligrosos.

C16. Ficha de seguridad: Diclofenaco

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 13-jul-2011

Fecha de revisión 23-dic-2020

Número de Revisión 5

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	Diclofenac sodium
Cat No. :	445250000; 445250100
Nº. CAS	15307-79-6
Nº. CE.	239-346-4
Fórmula molecular	C14 H10 Cl2 N Na O2

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom

Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com
---------------------------------	--------------------------------

1.4. Teléfono de emergencia

Para obtener información en EE.UU., llame al: 800-ACROS-01
Para obtener información en Europa, llame al: +32 14 57 52 11

Número de emergencia, Europa: +32 14 57 52 99
Número de emergencia, EE.UU.: 201-796-7100

Número de teléfono de CHEMTREC, EE.UU.: 800-424-9300
Número de teléfono de CHEMTREC, Europa: 703-527-3887

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n ° 1272/2008

Peligros físicos

ACR44525

Página 1 / 11

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Diclofenac sodium

Fecha de revisión 23-dic-2020

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para la salud

Toxicidad aguda oral

Categoría 3 (H301)

Peligros para el medio ambiente

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta



Palabras de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H301 - Tóxico en caso de ingestión

Consejos de prudencia

P301 + P310 - EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico

2.3. Otros peligros

Tóxico para los vertebrados terrestres

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008
Ácido benzeneacético, 2-[(2,6-diclorofenil)amino]-, sal de sodio (1:1)	15307-79-6	EEC No. 239-346-4	>95	Acute Tox. 3 (H301)

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripción de los primeros auxilios

ACR44525

Página 2 / 11



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Diclofenac sodium

Fecha de revisión 23-dic-2020

Controles de exposición medioambiental No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Sólido	
Aspecto		
Olor	No hay información disponible	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	283 - 285 °C / 541.4 - 545 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Limites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de inflamación	No hay información disponible	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	No hay datos disponibles	
Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	No hay información disponible	
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	50 mg/ml	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Presión de vapor	No hay datos disponibles	
Densidad / Densidad relativa	No hay datos disponibles	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	C14 H10 Cl2 N Na O2
Peso molecular	318.13
Índice de Evaporación	No es aplicable - Sólido

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad Ninguno conocido, en base a la información facilitada

10.2. Estabilidad química Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Polimerización peligrosa No se produce ninguna polimerización peligrosa.
Reacciones peligrosas Ninguno durante un proceso normal.

10.4. Condiciones que deben evitarse Productos incompatibles. Exceso de calor. Evitar la formación de polvo.

10.5. Materiales incompatibles Agentes oxidantes fuertes. Ácidos fuertes.

ACR44525

Página 6 / 11

C17. Ficha de seguridad: NADH

ThermoFisher
SCIENTIFIC

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 23-jul-2014

Fecha de revisión 18-dic-2020

Número de Revisión 6

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	<u>β-Nicotinamide adenine dinucleotide, disodium salt, hydrate, reduced form</u>
Cat No. :	271100000; 271100010; 271102500
Sinónimos	β -NADH disodium salt, hydrate
Nº. CAS	1949720-50-6
Fórmula molecular	C ₂₁ H ₂₇ N ₇ Na ₂ O ₁₄ P ₂ · H ₂ O

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticaaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom

Dirección de correo electrónico begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Para obtener información en EE.UU., llame al: 800-ACROS-01
Para obtener información en Europa, llame al: +32 14 57 52 11

Número de emergencia, Europa: +32 14 57 52 99
Número de emergencia, EE.UU.: 201-796-7100

Número de teléfono de CHEMTREC, EE.UU.: 800-424-9300
Número de teléfono de CHEMTREC, Europa: 703-527-3887

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

No peligroso
Peligros físicos

ACR27110

Página 1 / 10



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

β -Nicotinamide adenine dinucleotide, disodium salt, hydrate, reduced form

Fecha de revisió 18-dic-2020

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificaci3n

Peligros para la salud

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificaci3n

Peligros para el medio ambiente

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificaci3n

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la secci3n 16

2.2. Elementos de la etiqueta

No se requiere.

2.3. Otros peligros

No hay informaci3n disponible

SECCI3N 3: COMPOSICI3N/INFORMACI3N SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificaci3n - Reglamento (CE) n º 1272/2008
beta-Nicotinamide adenine dinucleotide, disodium salt, hydrate	1949720-50-6		>95	-
Adenosina 5-(trihidrogen difosfato), p->5-éster con 1,4-dihidro-1-.beta.-d-ribofuranosilnicotinamida, sal de sodio (1:2)	606-68-8	EEC No. 210-123-3	-	-

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la secci3n 16

SECCI3N 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripci3n de los primeros auxilios

Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente con abundante agua, tambi3n bajo los párpados, durante al menos 15 minutos. Consultar a un m3dico.
Contacto con la piel	Lavar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Consultar a un m3dico inmediatamente si se producen sntomas.
Ingesti3n	Limpiar la boca con agua y beber a continuaci3n abundante agua. Consultar a un m3dico si se producen sntomas.
Inhalaci3n	Transportar a la vctima al exterior. Consultar a un m3dico inmediatamente si se producen

ACR27110

Página 2 / 10

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

β-Nicotinamide adenine dinucleotide, disodium salt, hydrate, reduced form

Fecha de revisión 18-dic-2020

8.2 Controles de la exposición

Medidas técnicas

Asegurar una ventilación adecuada, especialmente en áreas confinadas. Asegurarse de que haya estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad cerca de la ubicación de la estación de trabajo.

Equipos de protección personal

Protección de los ojos

Antiparras (Norma de la UE - EN 166)

Protección de las manos

Guantes protectores

Material de los guantes	Tiempo de penetración	Espesor de los guantes	Norma de la UE	Guante de los comentarios
Caucho natural Goma de nitrilo Neopreno PVC	Consulte las recomendaciones del fabricante	-	EN 374	(requisito mínimo)

Protección de la piel y el cuerpo Utilizar guantes y ropas de protección adecuados para evitar la exposición de la piel

Inspeccione los guantes antes de su uso

Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. (Consulte al fabricante / proveedor para obtener información).

Asegurarse de que los guantes son adecuados para la tarea química compatibilidad, destreza, condiciones de funcionamiento

También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el

Quítese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria

Seguir las regulaciones de OSHA sobre respiradores en 29CFR 1010.134. Utilizar siempre un respirador aprobado por NIOSH si es necesario.

A gran escala / uso de emergencia

Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados

Tipo de filtro recomendado: Partículas filtrar

Pequeña escala / uso en laboratorio

Mantener una ventilación adecuada

Recomendado media máscara: - Partículas filtrar: EN149:2001

Controles de exposición medioambiental

No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Polvo(s) Sólido	
Aspecto	Amarillo	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	140 - 142 °C / 284 - 287.6 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de inflamación	No hay información disponible	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	No es aplicable	

ACR27110

Página 5 / 10



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**β-Nicotinamide adenine dinucleotide, disodium salt, hydrate, reduced form**

Fecha de revisión 18-dic-2020

Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	No hay información disponible	
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	Soluble	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coefficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Presión de vapor	No hay información disponible	
Densidad / Densidad relativa	No hay datos disponibles	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	C ₂₁ H ₂₇ N ₇ Na ₂ O ₁₄ P ₂ · H ₂ O
Peso molecular	709.4
Índice de Evaporación	No es aplicable - Sólido

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD**10.1. Reactividad**

Ninguno conocido, en base a la información facilitada

10.2. Estabilidad química

Higroscópico, Sensible a la luz.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Polimerización peligrosa	No se produce ninguna polimerización peligrosa.
Reacciones peligrosas	Ninguno durante un proceso normal.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Evitar la formación de polvo. Exposición a la luz. Productos incompatibles. Exposición al aire húmedo o al agua.

10.5. Materiales incompatibles

Ácidos. Agentes oxidantes fuertes. Amoníaco. Peróxidos. Metales. Agente reductor.

10.6. Productos de descomposición peligrososÓxidos de nitrógeno (NO_x). Monóxido de carbono (CO). Dióxido de carbono (CO₂). Óxidos de fósforo.**SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA****11.1. Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.o 1272/2008**

Información del producto	No existe información de toxicidad aguda disponible para este producto
--------------------------	--

(a) toxicidad aguda;

Oral	No hay datos disponibles
Cutánea	No hay datos disponibles
Inhalación	No hay datos disponibles

(b) corrosión o irritación cutáneas;	No hay datos disponibles
--------------------------------------	--------------------------

ACR27110

Página 6 / 10

C18. Ficha de seguridad: Perclorato de litio

Sigma-Aldrich.

www.sigmaaldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 7.1
Fecha de revisión 30.03.2022
Fecha de impresión 06.04.2022

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : Perclorato de litio

Referencia : 205281

Marca : SIGALD

REACH No. : Un número de registro no está disponible para esta sustancia, ya que la sustancia o sus usos están exentos del registro, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior

No. CAS : 7791-03-9

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados : Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Merck Life Science S.L.
Calle Maria de Molina 40
E-28006 MADRID

Teléfono : +34 916 619 977

Fax : +34 916 619 642

E-mail de contacto : serviciotecnico@merckgroup.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 900-868538 (CHEMTREC España)
+(34)-931768545 (CHEMTREC internacional)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Sólidos comburentes (Categoría 2), H272

Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4), H302

Irritación cutáneas (Categoría 2), H315

Irritación ocular (Categoría 2), H319

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (Categoría 3), Sistema respiratorio, H335

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

SIGALD- 205281

Página 1 de 10

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

MERCK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Pictograma



Palabra de advertencia Peligro

Indicación(es) de peligro

H272 Puede agravar un incendio; comburente.
 H302 Nocivo en caso de ingestión.
 H315 Provoca irritación cutánea.
 H319 Provoca irritación ocular grave.
 H335 Puede irritar las vías respiratorias.

Declaración(es) de prudencia

P210 Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.
 P220 Mantener alejado de la ropa y otros materiales combustibles.
 P261 Evitar respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol.
 P301 + P312 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico si la persona se encuentra mal.
 P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.
 P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

Etiquetado reducido (<= 125 ml)

Pictograma



Palabra de advertencia Peligro

Indicación(es) de peligro ninguno(a)

Declaración(es) de prudencia ninguno(a)

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

2.3 Otros Peligros

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (vPvB) a niveles del 0,1% o superiores.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula : $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$
 Peso molecular : 106,39 g/mol

SIGALD- 205281

Página 2 de 10

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
 BARCELONATECH
 Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Componentes con valores límite ambientales de exposición profesional.
No contiene sustancias con valores límites de exposición profesional.

8.2 Controles de la exposición

Protección personal

Protección de los ojos/ la cara

Use equipo de protección para los ojos probado y aprobado según las normas gubernamentales correspondientes, tales como NIOSH (EE.UU.) o EN 166 (UE).
Gafas de seguridad

Protección de la piel

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)

Sumerción

Material: Caucho nitrilo
espesura mínima de capa: 0,11 mm
Tiempo de penetración: 480 min
Material probado:KCL 741 Dermatrill® L

Salpicaduras

Material: Caucho nitrilo
espesura mínima de capa: 0,11 mm
Tiempo de penetración: 480 min
Material probado:KCL 741 Dermatrill® L

Protección Corporal

prendas de protección

Protección respiratoria

necesaria en presencia de polvo.
Nuestras recomendaciones sobre protección respiratoria se basan en las normas siguientes: DIN EN 143, DIN 14387 y otras normas relativas al uso de la protección respiratoria usada.
Tipo de Filtro recomendado: Filtro tipo P2

El empresario debe garantizar que el mantenimiento, la limpieza y la prueba técnica de los protectores respiratorios se hagan según las instrucciones del productor de las mismas. Éstas medidas deben ser documentadas debidamente.

Control de exposición ambiental

No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

- | | |
|------------------|-----------------------|
| a) Estado físico | granulado |
| b) Color | Sin datos disponibles |

SIGALD- 205281

Página 5 de 10

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada



c) Olor	Sin datos disponibles
d) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto/intervalo de fusión: 236 °C - lit.
e) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	Sin datos disponibles
f) Inflamabilidad (sólido, gas)	Sin datos disponibles
g) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Sin datos disponibles
h) Punto de inflamación	Sin datos disponibles
i) Temperatura de auto-inflamación	Sin datos disponibles
j) Temperatura de descomposición	Sin datos disponibles
k) pH	Sin datos disponibles
l) Viscosidad	Viscosidad, cinemática: Sin datos disponibles Viscosidad, dinámica: Sin datos disponibles
m) Solubilidad en agua	Sin datos disponibles
n) Coeficiente de reparto n- octanol/agua	Sin datos disponibles
o) Presión de vapor	Sin datos disponibles
p) Densidad	2,4 gcm ³ a 20 °C
Densidad relativa	Sin datos disponibles
q) Densidad relativa del vapor	Sin datos disponibles
r) Características de las partículas	Sin datos disponibles
s) Propiedades explosivas	Sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	La sustancia o mezcla se clasifica como oxidante con la categoría 2.

9.2 Otra información de seguridad

Sin datos disponibles

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Sin datos disponibles

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (a temperatura ambiental).

SIGALD- 205281

Página 6 de 10

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada




UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

C19. Ficha de seguridad: Ácido aspártico



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de preparación 26-sep-2009

Fecha de revisión 10-dic-2020

Número de Revisión 6

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1 Identificador del producto

Nombre del producto	L(+)-Aspartic acid
Cat No. :	105040000; 10540025; 105040100; 105041000; 105045000
Sinónimos	L-2-Aminobutanedioic acid; L-Aminosuccinic acid
Nº. CAS	56-84-8
Fórmula molecular	C4 H7 N O4

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Uso recomendado	Productos químicos de laboratorio.
Usos desaconsejados	No hay información disponible

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Empresa	Entidad de la UE / nombre de la empresa Acros Organics BVBA Janssen Pharmaceuticalaan 3a 2440 Geel, Belgium
	Nombre de la entidad / negocio del Reino Unido Fisher Scientific UK Bishop Meadow Road, Loughborough, Leicestershire LE11 5RG, United Kingdom
Dirección de correo electrónico	begel.sdsdesk@thermofisher.com

1.4. Teléfono de emergencia

Para obtener información en EE.UU., llame al: 800-ACROS-01
Para obtener información en Europa, llame al: +32 14 57 52 11

Número de emergencia, Europa: +32 14 57 52 99
Número de emergencia, EE.UU.: 201-796-7100

Número de teléfono de CHEMTREC, EE.UU.: 800-424-9300
Número de teléfono de CHEMTREC, Europa: 703-527-3887

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

CLP clasificación - Reglamento (CE) n° 1272/2008

Peligros físicos

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

ACR10504

Página 1 / 10



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

L(+)-Aspartic acid

Fecha de revisión 10-dic-2020

Peligros para la salud

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Peligros para el medio ambiente

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

2.2. Elementos de la etiqueta

Indicaciones de peligro

Consejos de prudencia

2.3. Otros peligros

Sustancia no considerada ser persistente, bioacumulable ni tóxica (PBT) / muy persistente ni bioacumulable (vPvB)

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1. Sustancias

Componente	Nº. CAS	Nº. CE.	Porcentaje en peso	CLP clasificación - Reglamento (CE) n º 1272/2008
L-Ácido aspártico	56-84-8	EEC No. 200-291-6	98	-

Texto completo de las Indicaciones de peligro: ver la sección 16

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Contacto con los ojos	Enjuagar inmediatamente con abundante agua, también bajo los párpados, durante al menos 15 minutos. Consultar a un médico.
Contacto con la piel	Lavar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Consultar a un médico.
Ingestión	NO provocar el vómito. Consultar a un médico.
Inhalación	Transportar a la víctima al exterior. Si la respiración es difícil, proporcionar oxígeno. Si no respira, realizar técnicas de respiración artificial. Consultar a un médico.
Equipo de protección para el	No se requieren precauciones especiales.

ACR10504

Página 2 / 10

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

L(+)-Aspartic acid

Fecha de revisión 10-dic-2020

Medidas técnicas

Ninguna en condiciones normales de uso.

Equipos de protección personal

Protección de los ojos

Utilizar gafas de seguridad con protectores laterales (o antiparras) (Norma de la UE - EN 166)

Protección de las manos

Guantes protectores

Material de los guantes	Tiempo de penetración	Espesor de los guantes	Norma de la UE	Guante de los comentarios
Caucho natural Goma de butilo Goma de nitrilo Neopreno PVC	Consulte las recomendaciones del fabricante	-	EN 374	(requisito mínimo)

Protección de la piel y el cuerpo Utilizar guantes y ropas de protección adecuados para evitar la exposición de la piel

Inspeccione los guantes antes de su uso

Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. (Consulte al fabricante / proveedor para obtener información).

Asegurarse de que los guantes son adecuados para la tarea

química compatibilidad, destreza, condiciones de funcionamiento

También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el

Quítese los guantes con cuidado para evitar contaminación de la piel.

Protección respiratoria

No necesario usar equipo protector en las condiciones normales de su uso.

A gran escala / uso de emergencia

Utilice un NIOSH / MSHA o la norma europea EN 136 respirador aprobado si los límites de exposición son excedidos o irritación u otros síntomas son experimentados

Tipo de filtro recomendado: Partículas filtrar

Pequeña escala / uso en laboratorio

Mantener una ventilación adecuada

Recomendado media máscara: - Válvula de filtrado: EN405; o; Media máscara: EN140; con filtro, ES141

Controles de exposición medioambiental

No hay información disponible.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico	Polvo(s) Sólido	
Aspecto	Blanco	
Olor	Inodoro	
Umbral olfativo	No hay datos disponibles	
Punto/intervalo de fusión	230 °C / 446 °F	
Punto de reblandecimiento	No hay datos disponibles	
Punto /intervalo de ebullición	No hay información disponible	
Inflamabilidad (líquido)	No es aplicable	Sólido
Inflamabilidad (sólido, gas)	No hay información disponible	
Límites de explosión	No hay datos disponibles	
Punto de inflamación	No hay información disponible	Método - No hay información disponible
Temperatura de autoignición	No hay datos disponibles	

ACR10504

Página 5 / 10



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

L(+)-Aspartic acid

Fecha de revisión 10-dic-2020

Temperatura de descomposición	No hay datos disponibles	
pH	No hay información disponible	
Viscosidad	No es aplicable	Sólido
Solubilidad en el agua	5 G/L WATER (25°C)	
Solubilidad en otros disolventes	No hay información disponible	
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua)		
Presión de vapor	No hay datos disponibles	
Densidad / Densidad relativa	No hay datos disponibles	
Densidad aparente	No hay datos disponibles	
Densidad de vapor	No es aplicable	Sólido
Características de las partículas	No hay datos disponibles	

9.2. Otros datos

Fórmula molecular	C4 H7 N O4
Peso molecular	133.1
Índice de Evaporación	No es aplicable - Sólido

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad Ninguno conocido, en base a la información facilitada

10.2. Estabilidad química Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Polimerización peligrosa No se produce ninguna polimerización peligrosa.
Reacciones peligrosas No hay información disponible.

10.4. Condiciones que deben evitarse Productos incompatibles. Evitar la formación de polvo.

10.5. Materiales incompatibles Agentes oxidantes fuertes.

10.6. Productos de descomposición peligrosos Óxidos de nitrógeno (NOx). Monóxido de carbono (CO). Dióxido de carbono (CO2).

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Información sobre las clases de peligro definidas en el Reglamento (CE) n.o 1272/2008

Información del producto

(a) toxicidad aguda;

Oral	A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación
Cutánea	No hay datos disponibles
Inhalación	No hay datos disponibles

Componente	DL50 Oral	DL50 cutánea	LC50 Inhalación
L-Acido aspártico	LD50 = 9000 mg/kg (Rat)	-	-

ACR10504

Página 6 / 10

C20. Ficha de seguridad: Ácido glutámico

Sigma-Aldrich

www.sigmaaldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Versión 8.1
Fecha de revisión 27.03.2021
Fecha de impresión 30.03.2021

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : Ácido glutámico para síntesis

Referencia : 8.00295
Artículo número : 800295
Marca : Millipore
REACH No. : Un número de registro no está disponible para esta sustancia, ya que la sustancia o sus usos están exentos del registro, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior

No. CAS : 110-94-1

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados : Producto químico para síntesis

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Merck Life Science S.L.
Calle Maria de Molina 40
E-28006 MADRID

Teléfono : +34 916 619 977
Fax : +34 916 619 642
E-mail de contacto : serviciotecnico@merckgroup.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 900-868538 (CHEMTREC España)
+(34)-931768545 (CHEMTREC internacional)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Corrosión cutáneas (Sub-categoría 1A), H314
Lesiones oculares graves (Categoría 1), H318

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Millipore- 8.00295


The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Página 1 de 10

MERCK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Pictograma	
Palabra de advertencia	Peligro
Indicación(es) de peligro H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
Declaración(es) de prudencia P260	No respirar el polvo o la niebla.
P280	Llevar guantes/ ropa de protección/ equipo de protección para los ojos/ la cara/ los oídos.
P301 + P330 + P331	EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
P303 + P361 + P353	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Enjuagar la piel con agua.
P304 + P340 + P310	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico.
P305 + P351 + P338	EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
Declaración Suplementaria del Peligro	ninguno(a)

2.3 Otros Peligros

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (vPvB) a niveles del 0,1% o superiores.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1 Sustancias

Formula	: C5H8O4
Peso molecular	: 132,11 g/mol
No. CAS	: 110-94-1
No. CE	: 203-817-2

Componente	Clasificación	Concentración
Glutaric acid		
No. CAS	110-94-1	Skin Corr. 1A; Eye Dam. 1; H314, H318
No. CE	203-817-2	
		<= 100 %

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)

Salpicaduras

Material: Caucho nitrilo

espesura mínima de capa: 0,11 mm

Tiempo de penetración: 480 min

Material probado:KCL 741 Dermatril® L

Protección Corporal

prendas de protección

Protección respiratoria

necesaria en presencia de polvo.

Nuestras recomendaciones sobre protección respiratoria se basan en las normas siguientes: DIN EN 143, DIN 14387 y otras normas relativas al uso de la protección respiratoria usada.

Tipo de Filtro recomendado: Filtro tipo P2

El empresario debe garantizar que el mantenimiento, la limpieza y la prueba técnica de los protectores respiratorios se hagan según las instrucciones del productor de las mismas. Estas medidas deben ser documentadas debidamente.

Control de exposición ambiental

No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

- | | |
|--|--|
| a) Aspecto | Forma: polvo
Color: blanco |
| b) Olor | Sin datos disponibles |
| c) Umbral olfativo | Sin datos disponibles |
| d) pH | Sin datos disponibles |
| e) Punto de fusión/
punto de congelación | Punto/intervalo de fusión: 97,5 - 98 °C |
| f) Punto inicial de
ebullición e intervalo
de ebullición | 302 - 304 °C a 1.013 hPa - (lenta descomposición) |
| g) Punto de inflamación | Sin datos disponibles |
| h) Tasa de evaporación | Sin datos disponibles |
| i) Inflamabilidad
(sólido, gas) | El producto no es inflamable. - Inflamabilidad (sólidos) |
| j) Inflamabilidad
superior/inferior o
límites explosivos | Sin datos disponibles |
| k) Presión de vapor | < 1 hPa a 121 °C |
| l) Densidad de vapor | Sin datos disponibles |
| m) Densidad relativa | Sin datos disponibles |

Millipore® 8.00295

Página 5 de 10

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada



n)	Solubilidad en agua	130 g/l a 23,9 °C
o)	Coefficiente de reparto n-octanol/agua	log Pow: -0,256 - No es de esperar una bioacumulación.
p)	Temperatura de auto-inflamación	Sin datos disponibles
q)	Temperatura de descomposición	Sin datos disponibles
r)	Viscosidad	Viscosidad, cinemática: Sin datos disponibles Viscosidad, dinámica: Sin datos disponibles
s)	Propiedades explosivas	Sin datos disponibles
t)	Propiedades comburentes	Sin datos disponibles

9.2 Otra información de seguridad

Tamaño de partícula 500 - 1.000 µm - Dimensión de las partículas:

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Válido en general para sustancias y mezclas orgánicas combustibles: en caso de esparcimiento fino, en estado arremolinado, debe contarse en general con peligro de explosión.

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (a temperatura ambiental).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Posibles reacciones violentas con:
Agentes oxidantes fuertes
Agentes reductores
Bases

10.4 Condiciones que deben evitarse

información no disponible

10.5 Materiales incompatibles

Sin datos disponibles

10.6 Productos de descomposición peligrosos

En caso de incendio: véase sección 5

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda

Sin datos disponibles

Síntomas: Consecuencias posibles:, irritación de las mucosas

Millipore- 8.00295

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Página 6 de 10

MERCK



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

C21. Ficha de seguridad: Curcumina

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Curcumina ≥ 90 % natural, polvo, soluble en aceite

número de artículo: **9469**
Versión: **1.0 es**

fecha de emisión: 03.03.2020

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Identificación de la sustancia	Curcumina
Número de artículo	9469
Número de registro (REACH)	No es necesario indicar el uso identificado, ya que según la disposición REACH no es obligatorio registrar la sustancia (<1 t/a)
Número CE	207-280-5
Número CAS	458-37-7

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados: producto químico de laboratorio
uso analítico y de laboratorio

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Carl Roth GmbH + Co KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Alemania

Teléfono: +49 (0) 721 - 56 06 0
Fax: +49 (0) 721 - 56 06 149
e-mail: sicherheit@carlroth.de
Sitio web: www.carlroth.de

Persona competente responsable de la ficha de datos de seguridad: : Department Health, Safety and Environment

e-mail (persona competente): sicherheit@carlroth.de

1.4 Teléfono de emergencia

Nombre	Calle	Código postal/ciudad	Teléfono	Sitio web
Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses	Jose Echegaray nº 4 Las Rozas	28232 Madrid	+34 91 562 0420	

1.5 Importador

Teléfono:
Fax:
Sitio web:



Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE

**Curcumina ≥90 % natural polvo soluble en aceite**número de artículo: **9469****SECCIÓN 2: Identificación de los peligros****2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla****Clasificación según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)**

Esta sustancia no reúne los criterios para ser clasificada conforme al Reglamento no 1272/2008/CE.

2.2 Elementos de la etiqueta**Etiquetado según el Reglamento (CE) no 1272/2008 (CLP)**

no es necesario

Palabra de advertencia no es necesario**2.3 Otros peligros**

No hay información adicional.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes**3.1 Sustancias**

Nombre de la sustancia	Curcumina
Número CE	207-280-5
Número CAS	458-37-7
Fórmula molecular	C ₂₁ H ₂₀ O ₆
Masa molar	368,4 g/mol

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas**9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas****Aspecto**

Estado físico	sólido (polvo)
Color	amarillo anaranjado
Olor	inodoro
Umbral olfativo	No existen datos disponibles

Otros parámetros físicos y químicos

pH (valor)	Esta información no está disponible.
------------	--------------------------------------

Ficha de datos de seguridad

conforme al Reglamento (CE) no 1907/2006 (REACH) modificado por 2015/830/UE



Curcumina ≥ 90 % natural polvo soluble en aceite

número de artículo: 9469

Punto de fusión/punto de congelación	183 °C
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	Esta información no está disponible.
Punto de inflamación	no es aplicable
Tasa de evaporación	no existen datos disponibles
Inflamabilidad (sólido, gas)	Estas informaciones no están disponibles
<u>Límites de explosividad</u>	
• límite inferior de explosividad (LIE)	esta información no está disponible
• límite superior de explosividad (LSE)	esta información no está disponible
Límites de explosividad de nubes de polvo	estas informaciones no están disponibles
Presión de vapor	Esta información no está disponible.
Densidad	Esta información no está disponible.
Densidad de vapor	12,72 (aire = 1)
Densidad relativa	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.
<u>Solubilidad(es)</u>	
Hidrosolubilidad	prácticamente insoluble
Solubilidad en dimetilsulfóxido (DMSO)	soluble
<u>Coefficiente de reparto</u>	
n-octanol/agua (log KOW)	3,29
Temperatura de auto-inflamación	Las informaciones sobre esta propiedad no están disponibles.
Temperatura de descomposición	no existen datos disponibles
Viscosidad	no relevantes (materia sólida)
Propiedades explosivas	No se clasificará como explosiva
Propiedades comburentes	ninguno

9.2 Otros datos

No hay información adicional.



C22. Ficha de seguridad: Menadione


www.sigmaaldrich.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

 Versión 7.2
 Fecha de revisión 03.08.2021
 Fecha de impresión 27.04.2022

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificadores del producto

Nombre del producto : Menadiona

Referencia : M5625

Marca : Sigma

REACH No. : Un número de registro no está disponible para esta sustancia, ya que la sustancia o sus usos están exentos del registro, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior

No. CAS : 58-27-5

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados : Reactivos para laboratorio, Fabricación de sustancias

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía : Merck Life Science S.L.
Calle Maria de Molina 40
E-28006 MADRID

Teléfono : +34 916 619 977

Fax : +34 916 619 642

E-mail de contacto : serviciotecnico@merckgroup.com

1.4 Teléfono de emergencia

Teléfono de Urgencia : 900-868538 (CHEMTREC España)
+(34)-931768545 (CHEMTREC internacional)

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Toxicidad aguda, Oral (Categoría 4), H302

Irritación cutáneas (Categoría 2), H315

Irritación ocular (Categoría 2), H319

Sensibilización respiratoria (Categoría 1), H334

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única (Categoría 3), Sistema respiratorio, H335

Peligro a corto plazo (agudo) para el medio ambiente acuático (Categoría 1), H400

Peligro a largo plazo (crónico) para el medio ambiente acuático (Categoría 1), H410

Sigma- M5625

Pagina 1 de 10

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
 BARCELONATECH
 Escola d'Enginyeria de Barcelona Est



Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008

Pictograma



Palabra de advertencia

Peligro

Indicación(es) de peligro

H302

Nocivo en caso de ingestión.

H315

Provoca irritación cutánea.

H319

Provoca irritación ocular grave.

H334

Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.

H335

Puede irritar las vías respiratorias.

H410

Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Declaración(es) de prudencia

P261

Evitar respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol.

P273

Evitar su liberación al medio ambiente.

P301 + P312

EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico si la persona se encuentra mal.

P302 + P352

EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.

P304 + P340 + P312

EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico si la persona se encuentra mal.

P305 + P351 + P338

EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Declaración Suplementaria del Peligro

ninguno(a)

Etiquetado reducido (<= 125 ml)

Pictograma



Palabra de advertencia

Atención

Indicación(es) de peligro

ninguno(a)

Declaración(es) de prudencia

ninguno(a)

Declaración Suplementaria del Peligro

ninguno(a)

Etiquetado reducido (<= 125 ml)

Pictograma



Palabra de advertencia

Peligro

Indicación(es) de peligro

H334 Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.

Declaración(es) de prudencia

P261 Evitar respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol.

P304 + P340 + P312 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración. Llamar a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA/ médico si la persona se encuentra mal.

Declaración Suplementaria del Peligro ninguno(a)

2.3 Otros Peligros

Esta sustancia/mezcla no contiene componentes que se consideren que sean bioacumulativos y tóxicos persistentes (PBT) o muy bioacumulativos y muy persistentes (vPvB) a niveles del 0,1% o superiores. Posible sensibilizante.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes**3.1 Sustancias**

Sinónimos : Vitamin K3
2-Methyl-1,4-naphthoquinone

Formula : C₁₁H₈O₂
Peso molecular : 172,18 g/mol
No. CAS : 58-27-5
No. CE : 200-372-6

Componente	Clasificación	Concentración
menadione		
No. CAS : 58-27-5 No. CE : 200-372-6	Acute Tox. 4; Skin Irrit. 2; Eye Irrit. 2; Resp. Sens. 1; STOT SE 3; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1; H302, H315, H319, H334, H335, H400, H410 Factor-M - Aquatic Acute: 10 - Aquatic Chronic: 10	<= 100 %

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto	Forma: cristalino Color: amarillo claro
b) Olor	Sin datos disponibles
c) Umbral olfativo	Sin datos disponibles
d) pH	Sin datos disponibles
e) Punto de fusión/ punto de congelación	Punto/intervalo de fusión: 105 - 107 °C - lit.
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	Sin datos disponibles
g) Punto de inflamación	Sin datos disponibles
h) Tasa de evaporación	Sin datos disponibles
i) Inflamabilidad (sólido, gas)	Sin datos disponibles
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos	Sin datos disponibles
k) Presión de vapor	< 0,1 hPa a 25 °C - Directrices de ensayo 104 del OECD
l) Densidad de vapor	Sin datos disponibles

Sigma- M5625

Pagina 6 de 10

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada



m) Densidad	Sin datos disponibles
Densidad relativa	1,38 a 20 °C - Directrices de ensayo 109 del OECD
n) Solubilidad en agua	0,091 g/l a 20 °C - Directrices de ensayo 105 del OECD
o) Coeficiente de reparto n- octanol/agua	log Pow: 2,43 a 30 °C - Directrices de ensayo 117 del OECD - No es de esperar una bioacumulación.
p) Temperatura de auto-inflamación	Sin datos disponibles
q) Temperatura de descomposición	Sin datos disponibles
r) Viscosidad	Viscosidad, cinemática: Sin datos disponibles Viscosidad, dinámica: Sin datos disponibles
s) Propiedades explosivas	Sin datos disponibles
t) Propiedades comburentes	ningún

9.2 Otra información de seguridad

Tensión superficial	71 - 72 mN/m a 20 °C - Directrices de ensayo 115 del OECD
---------------------	--