

## La eutrofización del Mar Menor: ¿Cómo trabajar esta problemática ambiental en Educación Infantil?

Meritxell López Domínguez

Rebeca Arranz Pérez

Facultad de Formación de Profesorado y Educación, Universidad Autónoma de Madrid, España

DOI: 10.14679/1888

### Introducción

El Mar Menor es la laguna natural de agua salada más extensa de España y la más grande de Europa y está al sureste de la península Ibérica (Figura 2.1). Está formado por una estrecha franja arenosa (La Manga) que separa dos mares, el Mar Menor y el mar Mediterráneo. Abarca 73 kilómetros de costa, son 180 km<sup>2</sup>, tiene unos 7 metros de profundidad en la Isla de la Perdiguera, y tiene una media de 4,5 metros de profundidad, y 22 kilómetros de manga conectado por cinco canales de agua o golas, dos de ellas naturales y tres artificiales: La Torre, Ventorrillo, Marchamalo, Charco y el Estacio, respectivamente. Las golas de la Torre y la del Ventorrillo son pasos naturales que se encuentran en el paraje de la Encañizada, San Pedro del Pinatar. Marchamalo, Charco y el Estacio fueron construidas a partir de un pequeño canal natural o de manera totalmente artificial, y se caracterizan porque se deben cruzar por un puente que da continuidad a La Manga. Dentro del Mar Menor nos encontramos con cinco islas: la Isla Mayor o del Barón, Isla Perdiguera, Isla del Ciervo, Isla del Sujeto e Isla Rondella.



**Figura 2.1.** Ubicación del Mar Menor en la península ibérica (A). Situación de las cinco islas y golas del Mar Menor (B).

Es uno de los grandes paraísos de los que se puede disfrutar en España, del que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) señala que en sus aguas conviven unas 1.000 especies. Entre ellas, unas 100 pueden ser invasoras introducidas de manera artificial (Tabla 2.1). Su llegada se produce por el transporte marítimo, y se ve potenciada por el calentamiento global que hace que algunas permanezcan más tiempo en nuestras costas, así como por la acción humana que altera el ecosistema natural, cambiando y desplazando a las especies autóctonas.

Además, posee un ecosistema con una flora muy característica, ya que presenta una gran variedad de especies autóctonas (Tabla 2.2). Asimismo, su agua tiene características especiales

al ser un agua más salada de lo común. Antes de su explotación, su paisaje se caracterizaba por largas dunas y un terreno árido y desértico.

**Tabla 2.1** Fauna del Mar Menor. Especies autóctonas e invasoras representativas de la región

Especies autóctonas		Especies invasoras	
Anguila europea	<a href="https://bit.ly/2YNxOsu">https://bit.ly/2YNxOsu</a>	Galápago de Florida	<a href="https://bit.ly/2X5YwMm">https://bit.ly/2X5YwMm</a>
Fartet	<a href="https://bit.ly/3iQoBqI">https://bit.ly/3iQoBqI</a>	Babosa negra	<a href="https://bit.ly/3ltEd4G">https://bit.ly/3ltEd4G</a>
Nacra	<a href="https://bit.ly/3AuA7ha">https://bit.ly/3AuA7ha</a>	Cangrejo azul americano	<a href="https://bit.ly/3BsSl3M">https://bit.ly/3BsSl3M</a>
Caballito de mar	<a href="https://bit.ly/3ByTRkT">https://bit.ly/3ByTRkT</a>	Mejillón cebra	<a href="https://bit.ly/3v1n2e0">https://bit.ly/3v1n2e0</a>
Doradas	<a href="https://bit.ly/2YDYc7K">https://bit.ly/2YDYc7K</a>	Cangrejo rojo americano	<a href="https://bit.ly/2YBBUUN">https://bit.ly/2YBBUUN</a>
Lubinas	<a href="https://bit.ly/3Dn5xb4">https://bit.ly/3Dn5xb4</a>	Cotorras	<a href="https://bit.ly/3FuvJIQ">https://bit.ly/3FuvJIQ</a>
Chirretes	<a href="https://bit.ly/2YNasDn">https://bit.ly/2YNasDn</a>	Arruí	<a href="https://bit.ly/2YJJjBl">https://bit.ly/2YJJjBl</a>
Cangrejos	<a href="https://bit.ly/3BwC3qH">https://bit.ly/3BwC3qH</a>		
Gamba roja	<a href="https://bit.ly/3BLKbu5">https://bit.ly/3BLKbu5</a>		
Langostinos	<a href="https://bit.ly/3v415e9">https://bit.ly/3v415e9</a>		
Mújoles	<a href="https://bit.ly/2YDafIQ">https://bit.ly/2YDafIQ</a>		
Caracol marino	<a href="https://bit.ly/3awQDCC">https://bit.ly/3awQDCC</a>		
Cangrejo ermitaño	<a href="https://bit.ly/3JJViYx">https://bit.ly/3JJViYx</a>		

En la región se desarrolla una economía se ha basado históricamente en la minería, el turismo, la agricultura, las salinas y la pesca. La minería tuvo un gran auge durante la década de los años 60 del S.XX, época en la que se crearon varias explotaciones en la zona. Durante un tiempo, estas estuvieron muy activas hasta que con la entrada en la Unión Europea (UE) y la ONU, se desarrollaron políticas estrictas sobre los vertidos de residuos, cerrándose las explotaciones en la década de los años 90.

Como consecuencia de este abuso y exceso en la minería, 25 años después de su cierre, un estudio muestra pruebas que acreditan la presencia de metales disueltos como el hierro, el cadmio, el níquel, el zinc y el plomo en las aguas subterráneas de la bahía de Portman (Alorda-Kleinglass et al., 2019), además de diversos productos de limpieza, que se acumularon en los alrededores de la explotación y fueron arrastrados por las lluvias. Esta arrojó alrededor de 57 millones de toneladas de residuos entre 1957 y 1990. Estos vertidos han causado grandes impactos ecológicos, tanto en los sedimentos como en las aguas subterráneas, y en el agua de la bahía donde se extendieron mar adentro. Como secuela se encuentran efectos sobre la salud de la población cercana, el propio terreno y el comercio local. Valentí Rodellas, autor del trabajo dijo que «es fundamental hacer nuevas investigaciones sobre el terreno, ya que aún no sabemos exactamente cuál será la nueva dinámica de las aguas subterráneas una vez haya terminado el proyecto de restauración».

**Tabla 2.2.** Flora del Mar Menor. Especies marinas y terrestres más representativas del entorno

Marina		Terrestre	
<i>Cymodocea nodosa</i>	<a href="https://bit.ly/3v0EPC5">https://bit.ly/3v0EPC5</a>	Azucenas de mar	<a href="https://bit.ly/2X3etD1">https://bit.ly/2X3etD1</a>
<i>Ruppia cirrhosa</i>	<a href="https://bit.ly/3v0g6xE">https://bit.ly/3v0g6xE</a>	Cuernillos de mar	<a href="https://bit.ly/3oTcb4Y">https://bit.ly/3oTcb4Y</a>
<i>Caulerpa prolifera</i>	<a href="https://bit.ly/2YJLWDd">https://bit.ly/2YJLWDd</a>	Salicornias	<a href="https://bit.ly/3FB2Hku">https://bit.ly/3FB2Hku</a>
<i>Acetabularia acetabulum</i>	<a href="https://bit.ly/3lxbv2W">https://bit.ly/3lxbv2W</a>	Sosa	<a href="https://bit.ly/3BzhGO">https://bit.ly/3BzhGO</a>
<i>Acetabularia calyculus</i>	<a href="https://bit.ly/3uZRvJw">https://bit.ly/3uZRvJw</a>	Siemprevivas	<a href="https://bit.ly/3iQyqEP">https://bit.ly/3iQyqEP</a>
<i>Dasycladus vermicularis</i>	<a href="https://bit.ly/3oTdP6C">https://bit.ly/3oTdP6C</a>	Juncos	<a href="https://bit.ly/3Dwl7A1">https://bit.ly/3Dwl7A1</a>
<i>Chaetomorpha</i>	<a href="https://bit.ly/3DKYhpN">https://bit.ly/3DKYhpN</a>	Taray	<a href="https://bit.ly/3BARRIQ">https://bit.ly/3BARRIQ</a>
<i>Cystoseira</i>	<a href="https://bit.ly/3oSKLw6">https://bit.ly/3oSKLw6</a>	Estepas salinas	<a href="https://bit.ly/3DuPcRB">https://bit.ly/3DuPcRB</a>
<i>Jania rubens</i>	<a href="https://bit.ly/3FylHAe">https://bit.ly/3FylHAe</a>	Gramíneas (varias especies)	<a href="https://bit.ly/3DvgAPn">https://bit.ly/3DvgAPn</a>
<i>Laurencia obtusa</i>	<a href="https://bit.ly/3Dx8dCU">https://bit.ly/3Dx8dCU</a>	Araar	<a href="https://bit.ly/3mKDg7r">https://bit.ly/3mKDg7r</a>
		Sabina mora	<a href="https://bit.ly/3iRvKXi">https://bit.ly/3iRvKXi</a>
		Palmito arto	<a href="https://bit.ly/3FBECtP">https://bit.ly/3FBECtP</a>
		Lentisco	<a href="https://bit.ly/3oSOQAq">https://bit.ly/3oSOQAq</a>
		Jaras	<a href="https://bit.ly/3aqlD0T">https://bit.ly/3aqlD0T</a>

La emisora de radio Cadena SER (Lorente, 2021), informó que, por la degradación, poco cuidado, deterioro y degeneración, la bahía de Portman ha obtenido una bandera negra prohibiendo su baño en el verano del año 2021. Esta medida se ha tomado por la seguridad de la salud pública de los cientos de turistas y bañistas que acuden a visitar y bañarse en la época estival, y por los habitantes de las poblaciones cercanas.

Además del problema de la minería, en la década de los años 60 - 70 se dio la necesidad de espacios en los que poder desarrollarse y urbanizar, así se inició una gran expansión en la que la principal actividad era la construcción, que dio paso al famoso *boom* de la segunda vivienda (Jiménez et al., 2020). Según Blanco (2020) y Cabrera et al., (2021), la construcción de nuevas urbanizaciones requirió de nuevos recursos, entre ellos hídricos, que originó que se perdieran por deforestación hábitats y ecosistemas, se eliminaron valores paisajísticos, se produjeron continuos dragados para modificar las playas, y se desecaron lagunas. Lo que provocó una gran pérdida de biodiversidad, alteración de sus condiciones ambientales naturales, y de salinidad. La pesca empezó a ser masiva, y la demanda de productos y viviendas seguía en alza. Este auge no paró y las demandas siguieron incrementando, de forma que el ecosistema empezó a desequilibrarse. Por último, la agricultura que se daba se modernizó cambiando sus métodos de producción, con un mayor número de cultivos que requerían una gran cantidad de agua.

Murcia es una región de secano con pocos embalses y acuíferos, donde no disponen de conexiones con gran cantidad de agua, y según Mármol (2020), el uso y gasto de agua cada vez está siendo mayor, por su gran empleo en los regadíos de campos agrícolas, viviendas, campos de golf, etc. Estas últimas décadas han sido las más calurosas, en las que se ha dado un mayor número de sequías, y provocaron el trasvase del Tajo - Segura, incrementando las reservas de las balsas y acuíferos, posibilitando el paso de una agricultura de secano a una de regadío extensivo, algo insostenible. Toda esta demanda de agua no era suficiente, por lo que surgió otro contratiempo, la utilización, de gran parte de pozas y acuíferos ilegales.

Por otro lado, el problema de la escasez de agua se complica con el vertido descontrolado de residuos, puesto que no existía política de control ni vigilancia de las cantidades expulsadas de nitratos, procedentes de los fertilizantes. Además, cuenta con muchos salientes de desechos que se comunicaban directamente con el mar, siendo controlado en Los Alcázares en 2014 (Jiménez et al., 2020).

Tanto es así que, en los años 2012, 2016 y 2019, debido al cambio climático, se produjeron lluvias torrenciales o DANA inesperadas que arrastraron y vertieron a la albufera los nutrientes empleados en la agricultura (85% de la entrada de los nutrientes) y deshechos de la minería. Además, esta llegada masiva de agua dulce hizo que esta quedase en superficie sin mezclarse con el agua salada, que permaneció en el fondo (Meroño, 2020). Este vertido incrementó considerablemente el nivel de nutrientes, generando un desequilibrio en el ecosistema. Las fuertes lluvias producidas por la DANA del año 2019 arrastraron todo tipo de objetos a las playas que, aún en el año 2021, siguen sumergidos (Mármol, 2021).

### **Eutrofización y anoxia**

Con estos antecedentes, en la actualidad empiezan a verse síntomas de su gran exposición a niveles altos de nitratos, que provocó eutrofización. De acuerdo con Mármol (2020), los vertidos de fertilizantes usados en los campos de cultivo ayudan al crecimiento descontrolado de algas, que forman tapetes verdes que impiden realizar la fotosíntesis a las partes bajas de los cuerpos de agua. En estas zonas, las plantas usan el oxígeno y provocan la asfixia de los animales marinos. Este es el relato del famoso caso de anoxia que produjo la gran mortandad de peces en la zona norte de la laguna en el año 2019, donde se dio la muerte del 85% de las especies, algunas de ellas protegidas, y dejando a otras en peligro de extinción (Figura 2.2).



**Figura 2.2.** Viñeta sobre la eutrofización (A). Peces muertos (B).

Sin embargo, esta situación ya no es puntual, en 2021, centenares de individuos de diversas especies de fauna marina (cangrejos, equinodermos, anguilas, pepinos de mar, erizos, estrellas de mar, caballitos de mar, anémonas, etc., así como ejemplares de mayor tamaño como langostinos, magres, etc.) se encontraron muertos en las orillas de los arenales de una Gola,

Playa Paraíso, Playa Honda, Caravaning, Mar de Cristal, Islas Menores, Puerto Bello y Cala del Pino (Cabrera et al., 2021; Martín-Fradejas, 2021). Se dio lugar durante seis días, convirtiéndose en un foco de atención mediático para las noticias nacionales, que se divulgó a través de redes sociales como *Twitter* e *Instagram*. En esta ocasión se retiraron 4,5 toneladas de peces, 1,5 toneladas más que en 2019.

En los siguientes enlaces se pueden encontrar varios vídeos sobre la situación real que se encontraron los vecinos cuando acudieron por la mañana a la playa: el primero es una noticia con grabaciones caseras en las que se pueden apreciar los peces muertos en la orilla de la playa (<https://bit.ly/39Mthsc>); y una noticia de *Euronews*, en la que uno de los expertos resume la causa de esta nueva eutrofización (<https://bit.ly/3AjBZIt>).

El Mar Menor es considerado como un tesoro natural en España, pero ha sido sobreexplotado y está sufriendo el resultado de los excesos de las últimas cuatro décadas. Este declive ha causado que la laguna haya adquirido un tono verdoso que comúnmente se llama “sopa verde”.

Esta tragedia ambiental no se queda sólo aquí. Acudir a la playa es encontrarse con el agua verde y no azul, con una placa en la superficie de color verde - marrón, y cuanto más cerca de la orilla, mayor olor a fango. Todo esto ha provocado que este destino de vacaciones no sea el preferido por los turistas en los últimos años, por lo que el consumo, tanto en hostelería, restauración, alimentación, venta de viviendas, servicios, etc. ha disminuido, lo que tiene efectos sobre la economía y el desarrollo de la región.

### ***Justicia Ambiental***

Esta situación de beneficio económico para unos pocos y perjuicios sobre la salud y el entorno ha promovido respuestas sociales de protección ambiental en el marco de lo que se define históricamente como Justicia Ambiental.

El movimiento de justicia ambiental empezó a manifestarse en EE.UU. en los años 70, como reacción a la industrialización y a la creación de vertederos. Todos los cambios físicos y estructurales, que el medio urbano produce en el paisaje, impulsaron un nuevo concepto y paradigma social de reivindicación y una inquietud de protección de la salud del medio ambiente y naturaleza (Arriaga y Pardo, 2011).

El concepto de justicia ambiental comenzó a acuñarse como la demanda de derechos de la naturaleza por acciones contaminantes que ponían en riesgo el ambiente, su salud y la salud pública (Eckerd & Keeler, 2012; Esnard et al., 2001; Grineski & Collins, 2008; Mohai & Saha, 2006; Wu & Heberling, 2013; Zaferatos, 2006). Con los años, el término absorbió aspectos como salud, trabajo, uso de la tierra, transporte, vivienda, distribución de recursos, economía, geografía, política y de derechos humanos, de manera que se convirtió en un movimiento pluricultural. Posteriormente, se reclamó en su incorporación la justicia social y la equidad, además de su relación con las desigualdades hacia la naturaleza y los desechos producidos por los humanos (Espinosa, 2012). También se refiere a una distribución equitativa intergeneracional, puesto que en el futuro se padecerán los efectos resultantes. Esta variación dio pie a su mutabilidad, provocando su complejidad y multidimensionalidad, denominándose Justicia ambiental, que suscitó el acercamiento de fronteras entre el ámbito popular y el ámbito político, ya que desde

la opinión pública solicitaban participación democrática más activa en las decisiones ambientales.

Aunque todavía queda camino por recorrer para que la Justicia Ambiental sea considerada como un criterio clave en la toma de decisiones, esta transformación tan esperada se puede producir de la mano de la educación, ya que la base de los valores se adquiere cuando se comienzan a trabajar en la etapa de infantil, por lo que la enseñanza es una de las herramientas más poderosas de las que se dispone para realizar estos cambios. La escuela que incluye y trabaja por la Justicia Social y la protección ambiental y que educa en la identidad ambiental, enseña desde la responsabilidad y el compromiso, y así lo marcan los nuevos currículos educativos (RD 95/2022; RD 157/2022).

La Justicia Ambiental nace para dar voz a todas aquellas injusticias y malas decisiones ambientales que se llevan produciendo desde la industrialización. Por lo que la situación del Mar Menor podría considerarse un problema de justicia ambiental, y debería tratarse como tal, ya que ha sido provocado por la acción humana, y pone en riesgo al propio ecosistema, su salud y la salud pública. Así como se demanda una personalidad jurídica para el entorno natural, dotándolo de sus propios derechos, y que empiece a ser respetado como debiera.

### **Soluciones**

En la búsqueda de soluciones, debemos tener en cuenta los marcos legislativos que están en vigor, y uno de ellos es la Agenda para el Desarrollo Sostenible propuesta por la ONU (2015). En ella se plantean 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) basados en metas de desarrollo mundial hasta el año 2030, e implica un compromiso común y universal. Estos tienen 169 metas de carácter integrado e indivisible que engloban las esferas económica, social y ambiental (Figura 2.3). Así, con los daños descritos en este trabajo, si no se detienen rápidamente se prevén consecuencias para la salud humana y ambiental irreversibles y que afectarán a la supervivencia de las poblaciones humanas (Rejón, 2020). De manera que debiéramos tener muy presentes los objetivos relacionados con la justicia ambiental marina son:

- Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.
- Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.
- Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.
- Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
- Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.



Figura 2.3. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*

### Institucionales

En cuanto a las soluciones planteadas desde la Región de Murcia y su Administración, se encuentran un gran número de propuestas paliativas a corto y medio plazo, entre 10-15 años, que alargarían el sufrimiento del Mar Menor y su sistema socioeconómico, y aplazarían las verdaderas soluciones, como el Plan “Vertidos 0”. Teóricamente, es un plan utópico, ya que es prácticamente imposible reducir los vertidos a 0, pero se debe luchar por resolver la forma en la que la se vierten y el lugar al que llegan, reduciendo su derrame lo máximo posible hacia niveles más reales. Según Gómez (2020), el propio Gobierno Murciano invirtió siete millones de euros en prevenir las aguas procedentes de las lluvias a la laguna, para lo que se controlaron 44.000 hectáreas de cultivo en el Campo de Cartagena mediante sondas, al finalizar el pasado año 2020.

También, la Comunidad Autónoma ha implementado medidas como la instalación de balnearios (La Opinión de Murcia, 2021a; Ribelles, 2021) en las playas de Punta Brava, Los Urrutias y Estrella de Mar para mejorar la biodiversidad y recuperar seis especies nativas: caballito de mar (*Hippocampus guttulatus*), fartet (*Aphanius iberus*), nacra (*Pinna nobilis*), cangrejo (*Pachygrapsus marmoratus*), esponjas (*Haliclona mediterránea*) y langostino (*Melicerthus kerathurus*), las especies más afectadas por la eutrofización. Además, facilitan el acceso al baño, retienen y estabilizan el sedimento y facilitan el refugio a numerosos animales marinos. Los balnearios, que han tenido un coste de 1,2 millones, cuentan con dos metros de ancho y están formados por dos plataformas por las que se accede al baño. La primera se encuentra a 60 metros de la costa y la otra a 100 metros aproximadamente. Ambas están adaptadas con barandillas y rampas para personas con discapacidad motora.

Desde el MITECO (2021) se propuso en 2019 un Plan para la Protección del Borde Litoral, y medidas para mejorar su situación. Este plan estuvo en consulta pública durante el verano del año 2020 y durante esos mismos meses se realizó un trabajo exhaustivo de todas las zonas, playas y campos en colaboración con todos los sectores interesados en su recuperación (administraciones, organizaciones no gubernamentales y asociaciones de la sociedad civil).

Por último, como propuesta institucional, pero en este caso científica, en el documental “No es un mal menor” (Jiménez et al., 2020), se proponen varias iniciativas para su recuperación. Una de ellas se realiza desde el Instituto Español de Oceanografía (IEO), por parte de la investigadora Marina Albentosa, que proponen la biorremediación empleando los sistemas de filtración de los bivalvos del Mar Menor. Su sistema de filtración consiste en bombear agua a su cuerpo, donde en sus estructuras recogen partículas (algas) con las que se alimentan, fomentando la limpieza natural del agua y manteniendo su buena calidad. Es una buena propuesta, pero muy lenta para el tiempo de recuperación que se espera. Por otro lado, Úrsula Von der Leyen presentó a la Comisión Europea (2019) el Pacto Verde que lucha contra el cambio climático y busca que Europa llegue a ser el primer continente neutro en 2050 (CE, 2019). El principal objetivo es tener una economía limpia con la que proteger el entorno natural, a través de 0 emisiones, para restablecer el bienestar personal y medioambiental, disminuyendo emisiones y preservando nuestra biodiversidad.

En conjunto y visto lo urgente de la situación, es fundamental que las administraciones se pongan de acuerdo en activar un cambio estructural y una solución coordinada y ordenada. En definitiva, se trata de proponer iniciativas que protejan, conserven y recuperen este pequeño paraíso. Mientras esta situación llega, las instituciones educativas, las asociaciones, las empresas privadas y públicas, y, en general, la sociedad, tiene un papel fundamental para cambiar poco a poco el presente y el futuro del Mar Menor.

#### Colectivos sociales

Ante la urgencia de la respuesta necesaria, y la lentitud con la que reaccionan las instituciones, han surgido acciones populares coordinadas por diferentes colectivos sociales que buscan actuar rápidamente. Aquí presentamos algunas de las más relevantes que se han dado.

Una de las iniciativas más populares y por la que más se está luchando, es conseguir que el Parlamento apruebe una ley que otorgue de personalidad jurídica al Mar Menor mediante iniciativa legislativa popular (ILP), con lo que sus representantes legales podrían defenderlo ante los tribunales, como a una empresa o una persona (Manzano, 2021). La idea es promovida por la profesora de Filosofía del Derecho Teresa Vicente, basándose en los casos del río Whanganui en Nueva Zelanda o del río Atrato en Colombia, los cuales están declarados sujetos de derecho.

Para ello, se requiere la recogida de firmas, desafortunadamente, no toda la población de Murcia está de acuerdo con esta idea, cuando muchos extranjeros que veranean en la región sí quisieran hacerlo (Álvarez, 2021). La plataforma Pacto por el Mar Menor ubicó un puesto de firmas todos los viernes en la Puerta del Sol, con la intención de acercar el problema a otras provincias de España (Mármol, 2020). Actualmente, “Una firma por el Mar Menor” tiene puestos oficiales en colaboración con varios pueblos y barrios de la Comunidad de Madrid. Además, se promulgó a través de la red social *Twitter* con los *hashtags* #SOSMarMenor, #YoSoyMarMenor, #FirmaPorElMarMenor, #ILPMarMenor, animando a la participación, de la mano de la Confederación Española de Asociaciones de Padres y Madres del Alumnado. Este movimiento se realizó del 14 al 16 de mayo de 2020, y consistió en varias conferencias y charlas sobre la problemática que sufre el mar, y recogida de firmas. Asimismo, está ubicada la petición de firmas en <https://www.change.org/> la cual es la mayor plataforma de peticiones en el mundo (en este



enlace se pueden encontrar 19 páginas de links en los que se puede firmar para mejorar el estado del Mar Menor <https://bit.ly/3Dkh8Yo>).

Para movilizar esta ILP, se han coordinado múltiples acciones que visibilizan la situación y piden acciones concretas, rápidas y eficaces para revertir la situación. Como, por ejemplo, la plataforma Iniciativa Legislativa Popular (ILP) Mar Menor realizó varias manifestaciones en diversas playas (Santiago de la Ribera, Arenales de Lo Pagán, Los Alcázares, Los Nietos, Los Urrutias, La Manga o Islas Menores, entre otras) para protestar y pedir actuaciones, además de recoger firmas, bajo el lema: "Mar Menor vivo" (La Opinión de Murcia, 2021b; León, 2021). Días después, se realizó la regata 'Mar Menoreando a Vela', un proyecto ideado por la Asociación Navegantes del Maestre, que comenzó en el puerto deportivo Tomás Maestre. Todos los veleros llevaban banderas negras con el dibujo del caballito de mar. Pretendían dar visibilidad a la situación desde el propio mar e impulsar la campaña de la ILP (La Verdad, 2021).

Además, colectivos como el Pacto por el Mar Menor compuesto por un grupo de colaboradores voluntarios (Murcia.com, 2020; Unidos por el Mar Menor, 2017), avisan a los ciudadanos del estado y de los cambios que sufre el mar, además de ejercer presión frente a la Administración. Intentan establecer una conexión directa entre políticos, investigadores y ciudadanos, de ahí la denominación de "Pacto". Asimismo, se encarga de realizar artículos, documentos, actividades educativas, movilizaciones y concentraciones sociales, recogidas de firmas e incluso interponer denuncias. Toda la información sobre esto se encuentra en su cuenta de *Instagram* (@pactoporelmarmenor), *Twitter* (@PACtoMarMENOR) y el blog Pacto por el Mar Menor.

La situación ha sido tan compleja y delicada que programas como *Aquí la Tierra, España Directo* o las noticias nacionales e internacionales se han hecho eco del problema (La Opinión de Murcia, 2021c). También como iniciativa para visibilizar y dar a conocer la situación, también se ha involucrado a personajes y entidades públicos relevantes (Fernández, 2021; Moya, 2021; Torres, 2021) como cantantes, escritores, plataformas, asociaciones, cuentas de *Instagram* o *Twitter*, han lanzado canciones, han hablado públicamente, se han escrito libros y novelas, se han manifestado, etc. Como el ejemplo de David Bisbal, quien, gracias a su repercusión mediática, colabora con el movimiento para que la gente sea más consciente y vea que es un problema de todos y que, en conjunto, se puede poner solución. Cantantes como Nunatak en colaboración con Anni B Sweet, Arde Bogotá, Ayoho, Miguel Ríos, Nina de Juan, Rozalén, Second, Shinova y Tarque, han creado el tema "Sol y Sal" (<https://bit.ly/309KLgL>). Esta canción es un himno hacia el Mar Menor que reivindica a través de la música, la situación de la laguna y la creciente necesidad de protegerla. Además, su finalidad es solidaria, puesto que es un medio a través del cual recaudar fondos para la plataforma ILP Mar Menor. Por otro lado, desde cuentas de *Instagram* como la de @franch.efe, @menorplastic, @sosmarmenoroficial, @nuestromarmenor o @ilp\_marmenor, se difunde la realidad de la laguna a través de publicaciones rigurosas y actuales. Cuentas personales y sin ningún tipo de ánimo de lucro, como la de Francisco Fernández Montesinos (@franch.efe), licenciado en Ciencias Ambientales, que transmitió y comunicó en primicia desde su usuario, la muerte de centenares de peces en las orillas de la laguna (<https://bit.ly/3ol6yq0>), mostrando de manera cercana el suceso con el que se encontraron multitud de bañistas y turistas en las playas de La Manga. Desde la cuenta @menorplastic se pretende sensibilizar sobre la obligación de mantener las playas limpias, y la necesidad de reciclar y recoger los desechos, para aprovecharlos y reutilizarlos, como hacen

ellos con los residuos plásticos que recogen en playas y espigones. Asimismo, difunden y apoyan las noticias de las cuentas de *@ilp\_marmenor* y *@sosmarmenoroficial*, que son las oficiales, donde se publican y se convocan los actos legales. También se trata de informar y concienciar a través de libros como el de la escritora Milagros López, *MM2033*, el de Celia Martínez Mora, *Mar Menor dentro de ti*, o el libro de Jose Luis Domínguez, *De Cabo de Palos a La Manga del Mar Menor del Siglo XV al XX*. Novelas que intentan acercar el problema a la población.

Una buena medida de concienciación desde edades tempranas que se lleva a cabo, en relación a los ODS, son las actividades de aula (alfabetización, concienciación y participación) con las que se puede ir posicionando al alumnado. Una vez sepan cuál es su papel en este problema, una buena forma de implicarse es mediante actividades como reuniones para la recogida de materiales en la playa, que después se clasifican y se reciclan, limpieza de orillas, recogida de conchas, visita de la fauna del lugar, etc. Todos estos objetivos se venían trabajando en el área de *Conocimiento del entorno* del currículo de Educación Infantil. También se pueden trabajar mediante recursos como películas, documentales, libros, etc. (Muro-González y Pérez-Martín, 2021). Para ello se cuenta con la participación de profesores y familias, para poder trabajarlos tanto en la escuela como en casa, y así enseñar a los niños la importancia de cuidar el entorno y la naturaleza.

## Propuesta didáctica

### *Curso*

Este conjunto de actividades modulares está dirigido al alumnado de la etapa de segundo ciclo de Educación Infantil, 3 a 6 años. Las actividades estarán adaptadas a cada uno de los niveles y se tendrá en cuenta el nivel cognitivo de cada uno de los grupos y alumnos.

### *Temporalización o desarrollo*

A la hora de enfocar y centrar la presente propuesta, se ha tomado como base el RD 95/2022, de 1 de febrero de 2022, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil.

A continuación, se van a presentar una serie de actividades para la etapa de Educación Infantil, con las que se propone trabajar aspectos de Educación Ambiental, concienciación del buen trato del medio ambiente y naturaleza, y empatía hacia un problema cercano, a través de recursos y herramientas variadas, como son los cuentos, excursiones, películas, juegos de rol, etc.

### *Objetivos generales*

- Conocer la situación ambiental histórica y actual del Mar Menor.
- Ser conscientes de la problemática ambiental del Mar Menor.
- Identificar y expresar los sentimientos y emociones que les produce la situación.
- Promover el respeto por el entorno, naturaleza y medio ambiente.
- Desarrollar el pensamiento crítico para proponer soluciones.

### **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

- ODS 12. Producción y consumo responsable.
- ODS 14. Vida submarina.
- ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.
- ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.

### **Contenidos**

- Observación de los comportamientos y cambios de la fauna y flora del Mar Menor.
- Reconocimiento de acciones que perjudican al medio natural.
- Identificación y expresión de sentimientos y emociones frente a la situación.
- Búsqueda de soluciones.
- Las 3R, reducción, reciclaje y reutilización.
- Cambio de hábitos para una conducta responsable y solidaria.

### **Competencias curriculares**

En mayor o menor medida, todas las competencias generales (RD 95/2022) serán trabajadas a través de nuestra propuesta, como se muestra a continuación:

- **Competencia en comunicación lingüística:** se fomentará mediante la interacción entre los alumnos de forma oral y escrita, pero también con otras formas comunicativas, tales como el dibujo.
- **Competencia matemática y competencias en ciencia, tecnología e ingeniería:** se desarrollará a través del conocimiento del entorno natural, los seres humanos y de las relaciones que se establecen entre ellos.
- **Competencia personal, social y de aprender a aprender:** la problemática que trabajamos requiere poner en práctica la capacidad de reflexionar para colaborar con otros de forma constructiva, haciendo frente a la incertidumbre y a la complejidad. Asimismo, permite aprender a identificar conductas contrarias a la convivencia y desarrollar estrategias para ser capaz de llevar una vida orientada al futuro, resolviendo problemas cotidianos.
- **Competencia ciudadana:** se promueve el cuidado del medio ambiente y la vida en general desde la responsabilidad social, promoviendo el diálogo, la solidaridad, la participación activa, la empatía, los valores democráticos y cívicos y la justicia social.
- **Competencia emprendedora:** a través de nuestra intervención, promovemos que sean los propios alumnos quienes juzguen ciertas situaciones y propongan formas de actuar, fomentándose la transformación de las ideas en actos.

### **Metodología**

Las actividades a realizar van a tres niveles (Pérez-Martín y Bravo-Torija, 2018) con los que se pretende alcanzar una acción educativa eficaz: alfabetización, concienciación y participación. Cada una estará adaptada al nivel en el que se realice y tendrá continuidad para ir forjando unos buenos hábitos cívicos y ciudadanos. La presentación de las actividades no se realiza de modo secuencial, sino agrupadas en función del nivel de acción educativa que se pretende abordar. Por ello, podemos considerar las actividades como módulos independientes que los lectores pueden poner en práctica en conjunto o por separado en función de sus necesidades, y en el orden que mejor se ajuste a sus necesidades, aunque siempre es bueno iniciar con actividades

alfabetizadoras, promover la sensibilización y posteriormente incitar a la propuesta de toma de acción y participar en el cambio.

### **Actividades de alfabetización**

#### Actividad 1. Lectura del cuento *La aventura de Michelle*

##### *Descripción y justificación*

Se comenzará contando un cuento de elaboración propia sobre la historia de una niña llamada Michelle que vive en una zona costera, el Mar Menor. Gracias a su curiosidad, quiere conocer la historia del pueblo donde vive. Para ello, un día de camino al colegio empieza a preguntar a su familia, y descubre una serie de sucesos tristes que cambiaron ese pequeño lugar. Este relato tiene la intención de presentar al alumnado de cómo era antes este mar y de los cambios que ha ido sufriendo durante los años, y las transformaciones necesarias para que vuelva a ser el que era antes.

##### *Objetivos*

- Conocer el problema.
- Desarrollar sentimientos y emociones sobre la situación.
- Descubrir el ecosistema previo y posterior.
- Expresar opiniones sobre un contenido.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.

##### *Requisitos y materiales*

Cuento de elaboración propia: *La aventura de Michelle* (<https://t.ly/975U>).

##### *Desarrollo de la actividad*

Tras la lectura del cuento se hará una sesión de reflexión, en la que los alumnos expondrán lo que han entendido.

#### Actividad 2. Elaboración de una maqueta.

##### *Descripción y justificación*

La maqueta se construirá en gran grupo durante varias sesiones (en función de la participación del grupo se estiman entre 5 y 10 sesiones de 20 minutos) y reflejará la problemática del Mar Menor. Para que sean conscientes del proceso de cambio que ha sufrido el mar, primero se realizará una maqueta con el ecosistema natural y paulatinamente se le irán sumando los distintos problemas que se han explicado anteriormente (fertilizantes, nitratos, etc.).

##### *Objetivos*

- Observar el problema de manera cercana.
- Descubrir el ecosistema previo y posterior.
- Utilizar materiales reciclados.
- Identificar las acciones que perjudican al Mar Menor.

*Requisitos y materiales*

- Mapa de la región.
- Material de papelería (cartulinas, pegamento, pinturas, etc.).
- Materiales usados para reutilizar (envases, cartones, etc.).

*Desarrollo de la actividad*

Se trabajará durante los 20 últimos minutos de cada día de clase y tendrán total libertad a la hora de crear la maqueta. Para realizarla, se intentarán reutilizar la mayor cantidad de materiales.

**Actividades de concienciación**

*Actividad 3. Coloquios basados en películas y cuentos ambientales*

*Descripción y justificación*

Se pretende reflexionar y empatizar sobre el problema expuesto y con las situaciones de las películas y literatura infantil, relacionándolo con lo aprendido y con situaciones cotidianas y próximas (Muro-González y Pérez-Martín, 2021).

*Objetivos*

- Desarrollar sentimientos y emociones sobre la situación.
- Reconocer las acciones que perjudican al medio natural.
- Expresar opiniones sobre un contenido.
- Plantear posibles soluciones.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.

*Requisitos y materiales*

Aquí presentamos varias películas y un cuento a modo de sugerencia

**Vaiana** - Walt Disney Pictures, Walt Disney Animation Studios, 2016 (<https://bit.ly/3mxzqOZ>).

Vaiana es una joven aventurera y guerrera que tiene una gran conexión con el mar, pero su padre le tiene prohibido acercarse y, sobre todo, navegar en él. Tras ocurrir unos fenómenos extraños, su abuela le cuenta la historia de Maui, un semidios que le robó el corazón a Te Fiti, la diosa de la vida y la naturaleza. Para poder salvar su isla, Vaiana emprende una aventura por el océano con ayuda de Maui, que quiere recuperar sus poderes, el corazón de Te Fiti y devolver el orden a la naturaleza.

Esta película enseña muchos valores positivos, como el respeto y la empatía por la naturaleza, el entorno y la importancia de su cuidado.

**Vecinos invasores** - DreamWorks Animation, 2006 (<https://bit.ly/3ilvXw4>).

Comienza la primavera y un grupo diverso de animales despierta de su hibernación. Se dan cuenta de que todo a su alrededor ha cambiado, ya que el gran seto en el que vivían se ha convertido en una urbanización. Por suerte, conocen a un mapache que les explica las ventajas

de vivir allí. Así, el miedo inicial ante los humanos se transforma en una oportunidad para aprovecharse de ellos.

Esta película muestra a los humanos como los invasores que transforman el mundo a su antojo, sin pararse a pensar en la repercusión e impacto que tiene para el resto de seres vivos.

**Avatar** - 20th Century Studios, Lighstorm Entertainment, RatPac-Dune Entertainment, Ingenious Media, Dune Entertainment, Dune, 2009 (<https://bit.ly/3alkCxq>).

En el año 2154, Jake, un ex-marine que está en silla de ruedas, es designado a ir a Pandora, donde se encuentra un mineral que puede resolver la crisis energética de La Tierra. Con un programa llamado Avatar, mezclando el ADN humano con el de los nativos (Na'vi), los humanos pueden mantener la conciencia conectada con un avatar. Con dicho programa, Jake, que puede volver a caminar, se infiltra con los Na'vi para conseguir la ubicación del mineral. Pero cuando una Na'vi le salva la vida, todo cambia.

Esta película habla de valorar la naturaleza y apreciar los recursos que brinda. Además, hace ver la lucha continua que hay por la preservación del planeta. Los Na'vi deberían ser un ejemplo a seguir, ya que luchan por mantener el planeta vivo y alejar la industria que puede perjudicar su ecosistema.

**Pocahontas** - The Walt Disney Company, Walt Disney Pictures, Walt Disney Animation Studios, 1995 (<https://bit.ly/3iJ6By2>).

Pocahontas es una joven fuerte y curiosa, e hija del jefe de una tribu india de América del Norte. La llegada de un grupo de colonos ingleses provoca tensiones y conflictos entre las dos culturas. Pocahontas entabla una amistad con el capitán John Smith, a quien enseña la importancia de la naturaleza. Gracias a su amistad, Pocahontas experimenta un giro significativo en sus preferencias que le ayuda a crecer espiritualmente. Juntos intentarán encontrar una forma de conseguir la paz entre ambas culturas.

Se persigue trabajar valores como la empatía, el respeto, la atención y la escucha activa, hacia sí mismo, a los demás y al entorno. Da importancia al cuidado y escucha de la naturaleza, ya que unas culturas escuchan con el corazón a la madre tierra, mientras que otras sólo se aprovechan de ella.

Existen multitud de cuentos que pueden ser útiles para trabajar temas ambientales (García-González y Pérez-Martín, 2016; García-González et al., 2021), pero aquí sugerimos un libro.

**La historia del rainbow Warrior** - S.L. KALANDRAKA, 2015 (<https://t.ly/sZQo>).

“*La historia del rainbow Warrior*” está ubicada temporalmente en 1978, y trata sobre un barco color arcoiris que surca los mares y océanos del mundo, acusando de las atrocidades que el propio ser humano realiza sobre su propio planeta. Ante estas protestas, algunos países empatizaron y se sensibilizaron con su causa, promulgando leyes para asegurar su protección. 21 años después a través de una réplica de ese primer *rainbow Warrior*, su lucha sigue en pie.

La historia está basada en hechos reales. Greenpeace en colaboración con la Editorial Kalandraka, publicaron este libro sobre las aventuras del barco insignia de esta organización. Su recorrido por el mar y su labor defendiendo los mares y océanos, y su fauna marina, denuncia la caza furtiva de mamíferos marinos, la contaminación por vertidos, la pesca de arrastre, etc.,

## *La eutrofización del Mar Menor*

con la finalidad de sensibilizar sobre estas situaciones y visibilizar la necesidad de cuidar y proteger los mares y océanos.

### *Desarrollo de la actividad*

La intención de la proyección de estas películas es la de aproximar el problema al aula. Antes de la película y/o la lectura del cuento, algunas preguntas que se pueden realizar son:

- ¿Creéis que estamos cuidando el hábitat de los animales?
- ¿Creéis que el mar tiene mucha basura? ¿Qué podemos hacer para evitarlo?
- ¿Os gusta subir a la montaña para disfrutar de la naturaleza y el aire limpio?
- ¿Creéis que el confinamiento ha sido positivo para el medio ambiente?
- ¿Cómo creéis que estará el medio ambiente dentro de mucho tiempo?
- ¿Dónde creéis que vierten los barcos sus residuos? ¿Creéis que los barcos tiran los residuos en el sitio adecuado?

Tras la proyección de la película y/o la lectura del cuento se volverán a hacer otras preguntas:

- ¿Quién creéis que son los invasores? ¿Los animales o los humanos?
- ¿Creéis que los humanos han tratado bien a los animales? ¿Han respetado su hábitat?
- ¿Creéis que tratamos bien al medio ambiente? ¿Creéis que le gusta que le tiren residuos encima? ¿Vosotros actuaríais como ellos?
- ¿Os gusta que no os dejen tiempo libre?
- ¿Os gusta que os quiten vuestras cosas?
- ¿Qué emociones habéis sentido al ver las películas?
- ¿Os ha gustado la actitud y personalidad de todos los personajes?

### *Actividad 4. Salida para ver la llegada de los flamencos*

#### *Descripción y justificación*

A finales de septiembre o principios de octubre, se propone una salida de campo para ver la llegada de flamencos al mar. En la que se observará su comportamiento dentro de su hábitat, su alimentación, su conducta con sus iguales, con personas, etc. Tras la salida se reflexionará acerca de lo que han observado del hábitat, de sus comportamientos, etc.

#### *Objetivos*

- Respetar el hábitat de los animales.
- Conocer su ecosistema.
- Desarrollar sentimientos y emociones sobre la situación.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.
- Desarrollar una conducta responsable y solidaria.
- Experimentar con los elementos del entorno: forma, tamaño, color y textura.

#### *Requisitos y materiales*

Se requieren los permisos de las familias para salir del centro y realizar el viaje en autobús. Se necesitarán varios docentes para cumplir con la ratio de seguridad en las salidas de campo. Se recomienda utilizar mapas, guías y manuales sobre la avifauna y vegetación del entorno. Asimismo, sería recomendable que el docente realice una visita previa pocos días antes de la

salida de campo para garantizar lo que se va a ver. Los estudiantes deben llevar ropa cómoda y adecuada para la visita. Para poder mejorar la visualización de los flamencos, sería bueno disponer de catalejos y/o prismáticos, así como si fuera posible, alguna instalación de algún monitor que permita presentarlo a los niños a la vez, indicando exactamente lo que se ve.

#### *Desarrollo de la actividad*

Se necesitará preparar la salida de campo previamente presentando a los estudiantes lo que se van a encontrar y recoger un listado de preguntas de qué quieren saber o esperan encontrar allí. Durante la visita se realizará un paseo por el entorno hasta llegar al mirador, donde se habrán instalado los catalejos y otros dispositivos para realizar la visualización de los flamencos y otras aves en la laguna. A la vuelta a clase, realizaremos un debate sobre diferentes cuestiones que les hayan llamado la atención y daremos respuesta a las cuestiones previas, así como formularemos aquellas nuevas dudas que hayan surgido.

#### Actividad 5. Salida al mar para ver la capa de algas y el agua verde

##### *Descripción y justificación*

A principios de octubre, se realizará una salida al mar para que vean la capa de algas que se encuentra flotando en la superficie, y el agua verde del mar. Se tomarán muestras, se tocará y apreciará su textura, se olerá, se experimentará con ella, se observará en el agua y fuera de ella, etc.

##### *Objetivos*

- Observar el problema de manera cercana.
- Respetar el hábitat.
- Conocer el ecosistema actual.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.

##### *Requisitos y materiales*

En esta ocasión también se requieren los mismos requisitos que se indican en la actividad 4.

##### *Desarrollo de la actividad*

El desarrollo será igual que en la salida anterior, considerando la preparación antes de la visita, el durante y el después, donde se puede realizar una reflexión y puesta en común.

#### Actividad 6. Mar eutrofizado

##### *Descripción y justificación*

En relación con la salida anterior, se pretende recrear la capa de algas y el agua eutrofizada que han visto en el mar. Se busca que vean y sigan el proceso que sufre el mar en el momento en el que se eutrofiza. Observando que es la acción humana quien lo daña y produce ese efecto sobre el mar.

##### *Objetivos*

- Recrear la capa de algas que han visto.
- Realizar un experimento.



## *La eutrofización del Mar Menor*

- Experimentar con los elementos del entorno: forma, tamaño, color y textura.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.
- Expresar los sentimientos y emociones que les produce el experimento.

### *Requisitos y materiales*

- Acuario
- Agua de mar muestreada en la salida de campo
- Fertilizantes comerciales
- Hoja de registro para tomar notas (cuaderno del investigador de la clase)

### *Desarrollo de la actividad*

El orden que tienen que seguir será: se llenará la pecera de agua del mar; a continuación, se añadirán los fertilizantes y nitratos junto al tapete de algas (para estimular su crecimiento); posteriormente, se dejará al sol (no hace falta que le dé directamente); y finalmente, tras unas semanas de cultivo, el agua comenzará a estar verde. Opcionalmente, se pueden añadir moluscos (como mejillones o berberechos, que son filtradores naturales), para observar el proceso de limpieza que puedan comenzar a realizar. Los estudiantes harán un seguimiento diario, semanal y mensual en un cuaderno de notas (cuaderno del investigador) que estará disponible en la asamblea.

### **Actividades de participación**

Se culminará el aprendizaje con la participación en actividades de manera activa, en las que se puedan sentir implicados y a gusto.

### *Actividad 7. Juego de rol en el Mar Menor*

#### *Descripción y justificación*

Se establece una sesión de debate entre diferentes posturas que se dan en la región del Mar Menor donde se podrán presentar las necesidades de cada colectivo (peces, habitantes del pueblo Los Urrutias, políticos, pescadores, mineros y agricultores) de manera que entre todos se puedan ver puntos de interés común y la necesidad de la coexistencia de todos.

#### *Objetivos*

- Plantear posibles actuaciones y soluciones.
- Desarrollar el pensamiento crítico.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.
- Desarrollar sentimientos y emociones sobre la situación.
- Reconocer las acciones que perjudican al medio natural.
- Desarrollar responsabilidad cívica y social.
- Respetar y cuidar el Mar Menor.

### *Requisitos y materiales*

El trabajo por rincones para trabajar con los grupos sus ideas y opiniones debe ser apoyado por al menos un docente más. Además, distribuiremos la clase de forma que todos puedan verse cara a cara en sillas y mesas, como si de un debate formal se tratase. Debemos hacer que todos tomen sentido de pertenencia en su grupo, pero que también vean fórmulas para llegar a acuerdos tras entender cuáles son las necesidades de los demás grupos.

### *Desarrollo de la actividad*

La clase se dividirá en grupos de seis y a cada uno se le entregará una tarjeta con el rol que deben seguir. Las tarjetas tendrán los siguientes roles: peces, habitantes del pueblo Los Urrutias, políticos, pescadores, mineros y agricultores. Con cada grupo se hará una pequeña actividad de rincón para que entiendan cuáles son las situaciones que les perjudican, partiendo de su conocimiento previo, y que se genere un fondo de ideas común para el grupo, de cara a utilizarlas en el debate. Posteriormente se realizará un debate, cada grupo deberá defender su postura con argumentos sólidos, y proponer soluciones ante la problemática que sufren como colectivo y como conjunto.

### Actividad 8. Recogida de conchas

#### *Descripción y justificación*

Otra de las salidas que se plantea será a principios de octubre, y consistirá en que los alumnos recogerán diferentes conchas. Con ello valorarán qué tipo de moluscos viven en el mar y si se realiza un seguimiento en diferentes playas y/o a lo largo del tiempo, se puede valorar el estado del Mar Menor en función de su biodiversidad de moluscos (Esquivel-Martín et al., 2019).

#### *Objetivos*

- Observar el problema de manera cercana.
- Respetar el hábitat.
- Conocer el ecosistema actual y el previo.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.
- Desarrollar una conducta responsable y solidaria.
- Experimentar con el entorno.
- Desarrollar sentimientos y emociones sobre la situación.

#### *Requisitos y materiales*

- Cubos de playa.
- Hoja de registro con los detalles que se describen para analizar.
- Artículo de Esquivel-Martín et al., (2019) como estudio de referencia (<http://t.ly/n38Q>), y base de datos para comparar que se puede solicitar a los autores.
- Docentes de apoyo.
- Permisos para salir del centro y desplazamiento en autobús.
- Ropa de baño y toallas.
- Material de papelería (papel, lápices, pinturas, reglas, etc.).

*Desarrollo de la actividad*

Antes de la salida se presentará la situación de realizar muestreos para conocer el estado del Mar Menor. Así se les presentará la importancia de que se mantenga un equilibrio de las especies existentes, de no extraer demasiadas conchas, ya que forman arena al erosionarse, y la importancia de que el muestreo sólo involucre a conchas sin animales vivos en su interior. La visita implicará tener que entrar en el agua en aguas someras, con lo que sería bueno que tuviéramos los permisos y la ratio de seguridad bien cubierta. Al llegar a clase, tras la salida, podrán comparar la muestra recogida con una muestra de otros años que Esquivel-Martín et al., (2019) tienen como referencia de años anteriores. Con ella se pretende contrastar y ver los cambios que se van produciendo en las especies a lo largo de los años. Con la ayuda de la maestra o maestro, tendrán que observar:

- Presencia o ausencia de cada especie de molusco (berberechos, mejillones, caracolas, cangrejos ermitaños).
- De cada especie (mirando conchas vacías) indicar si hay muchas/algunas, pocas.
- Tamaño (grande/mediano/pequeño) definido por el docente en función de unos criterios que estime oportunos.
- Cantidad (muchos/pocos) definido por el docente en función de unos criterios que estime oportunos.
- Textura de las muestras (lisa/rugosa/rallada).
- Peso de las muestras (ligero/pesado).
- Forma de las muestras (entera/redonda/ovalada/alargada/con puntas/rota).
- Color.
- Tipo de arena en la que se encontraron (clara, negra/ fango).

*Actividad 9. Limpiando nuestras playas*

*Descripción y justificación*

A finales de septiembre, se propone una salida al Centro Oceanográfico de Murcia en el que se hará un recorrido por sus instalaciones y se les explicará su importante labor en el ecosistema del Mar Menor.

*Objetivos*

- Observar el problema de manera cercana.
- Desarrollar sentimientos y emociones sobre la situación.
- Respetar el hábitat.
- Conocer el ecosistema.
- Desarrollar una conducta responsable y solidaria.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.

*Requisitos y materiales*

- Bolsas de basura.
- Hoja de registro para anotar lo que nos cuenten los estudiantes.
- Docentes de apoyo.
- Permisos para salir del centro y desplazamiento en autobús.

### *Desarrollo de la actividad*

Prepararemos la salida desde el aula presentado el fin de la visita que es conocer mejor el estado de las playas del Mar Menor. Durante la visita al Centro Oceanográfico de Murcia, sede del Instituto Español de Oceanografía, nos presentarán sus instalaciones y la biodiversidad del Mar Menor, así como la situación ambiental de este y cómo ayudar a protegerlo. Para finalizar la excursión, se propone colaborar con el Instituto Español de Oceanografía y el proyecto “CleanAtlantic: lucha contra la basura marina en el Espacio Atlántico” en la limpieza de una playa. Se limpiará una de las playas de San Pedro del Pinatar (justo a la salida del centro). En el autobús de vuelta, se reflexionará sobre lo que han visto, qué tipo de basura se repite más, cuál de esos residuos está más estropeado por la erosión, etc.

### Actividad 10. Recolecta de plásticos y taller de reciclado

#### *Descripción y justificación*

Se recolectarán los plásticos que sus familias generan durante una semana y se llevarán al aula. También se incorporarán los que proceden de la recogida realizada en la playa tras la visita al Centro Oceanográfico de Murcia. De esta forma, se busca reflexionar sobre el uso excesivo y sin control del plástico, concienciando sobre la reducción, la reutilización y el reciclaje, acercando al niño a la realidad.

#### *Objetivos*

- Aprovechar el plástico para otras utilidades.
- Valorar las segundas vidas de los materiales.
- Inculcar el valor de reutilización de los materiales de desecho de la vida cotidiana, como medio a través del que contribuir a la conservación del medio ambiente.
- Utilizar materiales reciclados.
- Fomentar las 3R.
- Desarrollar una conducta responsable y solidaria.
- Reflexionar sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.

#### *Requisitos y materiales*

- Materiales que traen de su consumo doméstico.
- Materiales recogidos en la limpieza de la playa en San Pedro del Pinatar.
- Experto del centro de procesamiento de plástico.
- Materiales de papelería para realizar la sesión taller de reutilización.

### *Desarrollo de la actividad*

Tras la recolecta de plásticos, tanto en el mar como en sus hogares, se realizará una sesión donde se les explicará que estos residuos pueden acabar en el mar como han visto, se les presentará la opción de que algunos pueden reutilizarse como recipientes (reutilización), pero siempre sugiriendo la reducción en el empleo de envases de un solo uso (reducción). Y, por último, se realizará un taller de reciclado de plásticos (reciclaje). Por ello, la sesión constará de una primera parte para mostrar cómo dar una segunda vida a aquellos recipientes recolectados, con los que se crearán macetas, huchas, mosaicos con los tapones de colores, animales, coches, comedero

para pájaros, floreros, monstruos divertidos, candiles, portalápices, y todo tipo de recipientes y manualidades decorativas. En la segunda, tendremos la visita de un especialista de un centro de tratamiento de plástico, en ella se les explicará a los niños cómo trabajan este material y que hacen con él y qué otra forma diferente le dan para darle otra utilidad.

### Actividad 11. Compost natural para nuestro huerto escolar

#### *Descripción y justificación*

Con la intención de enseñar a los niños alternativas naturales de fertilizantes para el cultivo, se llevará a cabo la fabricación de compost natural que es un abono orgánico elaborado con la descomposición natural de residuos orgánicos, a través de microorganismos como hongos y bacterias. Los alumnos se harán cargo de un pequeño huerto escolar que deberán cuidar utilizando compost natural realizado por ellos en el aula, para mostrar que no es necesario utilizar compuestos artificiales.

#### *Objetivos*

- Fomentar hábitos de ayuda y respeto por el entorno y la naturaleza.
- Desarrollar conductas responsables y solidarias.
- Aprender a reutilizar materia orgánica en favor del medioambiente.
- Experimentar.
- Conocer la producción agrícola y el trabajo de los agricultores.

#### *Requisitos y materiales*

En este enlace <https://t.ly/viKD> se encuentran varias opciones de realización de compost natural con las que se puede jugar en el aula.

#### *Desarrollo de la actividad*

Se les explicará a los estudiantes qué es el compost, cómo se consigue y qué utilidad tiene. A partir de ese momento, se tendrán que encargar de generar la mayor cantidad posible variando las condiciones o como ellos consideren para poder utilizarlo en el huerto escolar. Para ello, con la guía de los docentes, irán proponiendo diferentes materiales y secuencias de procesamiento para poder obtenerlo

#### **Evaluación**

Como método de evaluación del proceso de aprendizaje, la observación y el registro mediante fotos, vídeos y notas en la tabla 2.3, son las herramientas con las que se pueden evaluar estas actividades. Así como el registro anecdótico (Tabla 2.4), para recoger situaciones especiales y curiosas. En estos registros se tendrán en cuenta los objetivos y contenidos que se han propuesto para saber si se han cumplido o no.

Se llevará a cabo una autoevaluación del docente a través de un cuestionario (Tabla 2.5) que refleje la opinión y/o el grado de satisfacción sobre la actividad realizada, para conocer los aspectos positivos y negativos de esta y saber lo que se debe modificar y/o mantener.

Además, se sugieren una serie de preguntas durante la asamblea final antes de que finalice la jornada escolar para saber su satisfacción a modo de evaluación del proceso de enseñanza.

- ¿Qué os ha parecido la actividad de hoy?
- ¿Qué os ha parecido curioso?
- ¿Qué cosas nuevas habéis aprendido?
- ¿Qué os ha gustado más?
- ¿Qué os ha gustado menos?
- ¿Qué cambiaríais y por qué?

**Tabla 2.3.** *Tabla de registro para la evaluación en Educación Infantil.*

Ítems	Conseguido	En proceso	No conseguido
Conoce la problemática del Mar Menor			
Conoce consecuencias negativas del problema del mar			
Expresa sus sentimientos en las películas y cuentos			
Reconoce el ecosistema previo			
Reconoce el ecosistema actual			
Identifica acciones que perjudican al medio natural			
Propone actuaciones			
Muestra actitud participativa y activa			
Trabajo colaborativo			
Desarrolla valores positivos hacia el medio ambiente			
Plantea soluciones			
Empatiza			
Respeto el entorno			
Desarrollo del pensamiento crítico			
<b>OBSERVACIONES</b>			

Tabla 2.4. Registro anecdótico

Registro anecdótico	
Nombre del niño(a): _____	
Fecha: _____	
Materia: _____	
Actividad: _____	
Descripción de la situación	Análisis

**Tabla 2.5.** *Tabla de autoevaluación.*

Ítems	Sí	No	Observaciones
Las actividades han sido adecuadas para la edad de los niños			
El espacio es el apropiado			
El tiempo ha sido suficiente			
El ambiente ha sido positivo			
Las normas han sido entendidas y respetadas			
Ha surgido alguna dificultad			
Se han resuelto los conflictos			
Los objetivos son adecuados			
La actividad ha sido bien recibida			
El material ha sido suficiente			
La preparación de las actividades es adecuada			
Los recursos humanos han sido suficientes			
El tono de voz es adecuado a la actividad			
Se ha utilizado un lenguaje sencillo y accesible			
La participación del docente es apropiada a cada actividad			
Las sesiones están bien estructuradas			
Se han tenido en cuenta las propuestas de los alumnos			
Observaciones			
¿Qué es lo que podría cambiar para mejorar?			

## Referencias

- Alorda-Kleinglass, A., Garcia-Orellana, J., Rodellas, V., Cerdà-Domènech, M., Tovar-Sánchez, A., Diego-Feliu, M., Trezzi, G., Sánchez-Quilez, D., Sanchez-Vidal, A., & Canals, M. (2019). Remobilization of dissolved metals from a coastal mine tailing deposit driven by groundwater discharge and porewater exchange. *Science of the Total Environment*, 688, 1359-1372. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.224>



## La eutrofización del Mar Menor

- Álvarez, C. (2021). El País. *Carrera contra reloj para dar derechos propios al Mar Menor: menos de tres meses para lograr 276.000 firmas*. <https://t.ly/c2Y3>
- Arriaga, A. y Pardo, M. (2011). Justicia ambiental. El estado de la cuestión. *Revista Internacional de Sociología*, 69(3), 627-648. <https://doi.org/10.3989/ris.2009.12.210>
- Blanco, P. R. (2020). *438 agresiones ambientales al Mar Menor en una década*. El País. <http://t.ly/wXlJ>
- Cabrera, S., Calvo, E. y Almagro, E. M. (2021). *El Mar Menor sufre su mayor crisis por los vertidos de la agricultura sin control con cinco toneladas de peces muertos*. elDiario.es. <http://t.ly/Aiim>
- Comisión Europea (CE) (2019). Web oficial de la UE. *El Pacto Verde Europeo establece cómo hacer de Europa el primer continente climáticamente neutro en 2050 impulsando la economía, mejorando la salud y la calidad de vida de los ciudadanos, protegiendo la naturaleza y no dejando a nadie atrás*. <https://t.ly/q6YF>
- Eckerd, A. & Keeler, A. (2012). Going green together? Brownfield remediation and environmental justice. *Policy Sciences*, 45, 293-314. <https://doi.org/10.1007/s11077-012-9155-9>
- Esnard, A., Gelobter, M. & Morales, X. (2001). Environmental justice, GIS, and pedagogy. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 38(3-4), 53-61. <https://doi.org/10.3138/3267-H048-1409-7518>
- Espinosa, A. (2012). La justicia ambiental: Hacia la igualdad en el disfrute del derecho a un medioambiente sano. *Universitas. Revista de Filosofía, Derecho y Política*, 16, 51-77.
- Fernández, C. (2021). *Cuando el Mar Menor se hizo música, emoción y lucha: la canción de la que todos hablan*. MurciaPlaza. <https://t.ly/a2Jo>
- García-González, S., Pérez-Martín, J. M., y Bravo-Torija, B. (2021). Cuentos para despertar el sentido crítico ambiental. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 104, 22-28.
- García-González, S., y Pérez-Martín, J. M. (2016). Enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria a través de cuentos y preguntas mediadoras. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Didáctica de las Humanidades y las Ciencias*, 3, 101-122.
- Gómez, D. (2020). *El Gobierno regional termina el año con una inversión de siete millones de euros para recuperar el Mar Menor*. La Verdad. <http://t.ly/Yeg->
- Grineski, S. & Collins, T. (2008). Exploring patterns of environmental injustice in the Global South: Maquiladoras in Ciudad Juarez. *Population and Environment*, 29, 247-270. <https://doi.org/10.1007/s11111-008-0071-z>
- Jiménez, C., Gálvez, A., y López, A. (2020). *MURyCÍA. "No es un mal menor": un documental para explicar el problema del Mar Menor*. Onda regional. <https://t.ly/Ck2c>
- La Opinión de Murcia. (2021a). *Cinco balnearios y cinco pasarelas para el Mar Menor*. [http://t.ly/g\\_cV](http://t.ly/g_cV)
- La Opinión de Murcia. (2021b). *Un grito de defensa del Mar Menor desde veinte playas de la Región*. <http://t.ly/mjRC>
- La Opinión de Murcia. (2021c). *Los vecinos del Mar Menor muestran su indignación al paso de la Vuelta Ciclista*. <https://t.ly/WZc8>
- La verdad. (2021). *Cincuenta veleros navegan en defensa de una voz propia para el Mar Menor*. [http://t.ly/\\_Gkm](http://t.ly/_Gkm)
- León, M. I. (2021). *Cadena humana para salvar el Mar Menor*. La Opinión de Murcia. <http://t.ly/Mbba>
- Lorente, E. (2021). *Banderas negras para el Mar Menor y la Bahía de Portman*. Cadena SER. <https://t.ly/MvLF>
- Manzano, I. (2021). *Teresa Vicente, activista por (la) naturaleza*. La Opinión de Murcia. <http://t.ly/iEPn>
- Mármol, G. (2021). *La Comunidad limpiará fangos y secos en el Mar Menor por la "inacción" de Costas*. La verdad. <http://t.ly/ZMLt>
- Mármol, L. (2020). *El Mar Menor, ante el riesgo de un nuevo brote (ambiental)*. Público. <https://t.ly/sNKc>
- Martín-Fradejas, Y. (2021). *Miles de peces muertos en las playas del Mar Menor por culpa de los fertilizantes de la agricultura*. Euronews. <http://t.ly/CRHN>

- Meroño, M. (2020). *Los Alcázares cierra tres playas tras comprobar que hay materiales de arrastre de las últimas DANAS*. Cadena SER. <http://t.ly/LSlv>
- MITECO. (2021). *El MITECO publica el Plan para la Protección del Borde Litoral del Mar Menor y activa las medidas para mejorar su situación*. <http://t.ly/7opT>
- Mohai, P. & Saha, R. (2006). Reassessing racial and socioeconomic disparities in environmental justice research. *Demography*, 43(2), 383-399. <https://doi.org/10.1353/dem.2006.0017>
- Moya, A. (2021). *“Sol y sal”, el tema benéfico de Nunatak con el Mar Menor como protagonista*. Cadena SER. <https://t.ly/Rhl>
- Murcia.com. (2020). *V aniversario de Pacto por el Mar Menor*. <https://bit.ly/3mT0GsQ>
- Muro-González, A. y Pérez-Martín, J. M. (2021). La concienciación ambiental en el aula de infantil mediante el cine y los cuentos. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 3(1), 1302. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_educ\\_ambient\\_sostenibilidad.2021.v3.i1.1302](https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2021.v3.i1.1302)
- ONU (2015). Objetivos de desarrollo sostenible (ODS). <https://bit.ly/3EwAv1Y>
- Pérez-Martín, J. M. y Bravo-Torija, B. (2018). Experiencias para una alfabetización científica que promueva la Justicia Ambiental en distintos niveles educativos. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)*, 7(1), 119-140. <https://doi.org/10.15366/riejs2018.7.1.006>
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. BOE, núm. 28, de 02/02/2022, pp. 14561-14595.
- Rejón, R. (2020). *El Mediterráneo afronta un daño medioambiental irreversible y España encabeza su degradación*. elDiario.es <http://t.ly/D8E0>
- Ribelles, E. (2020). *El Mar Menor tendrá pasarelas en 5 playas de marzo a noviembre*. La verdad. <https://t.ly/Jvpn>
- Torres, A. (2021). *David Bisbal al rescate del Mar Menor*. La Opinión de Murcia. <https://t.ly/FoFL>
- Unidos por el Mar Menor. (2017). *Cómo formar parte del pacto por el Mar Menor*. *Unidos por el Mar Menor*. <http://t.ly/5O9m>
- Wu, S. & Heberling, M. (2013). The distribution of pollution and environmental justice in Puerto Rico: a quantitative analysis. *Population and Environment*, 35, 113-132. <https://doi.org/10.1007/s11111-013-0188-6>
- Zaferatos, N. (2006). Environmental justice in Indian country: Dumpsite Remediation on the Swinomish Indian Reservation. *Environmental Management*, 38, 896-909. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0103-0>