



Salinas de Janubio. (Ilustración: Juana Vegas)

Sal

Mineral: Halita

USOS PRINCIPALES



NOMBRE

Castellano: sal
Catalán: sal
Euskera: gatz
Gallego: sal

■ FÓRMULA QUÍMICA

NaCl (cloruro sódico).

■ DESCRIPCIÓN

Blanca, transparente. Se disuelve en el agua. Cristales (sistema cúbico).

■ VARIEDADES

Sal gema o sal de roca; sal manantial; sal marina; salmuera/aguamuera/muera; agusal [1,2]

■ DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La producción nacional de sal común se obtiene por dos vías: beneficio de salmueras naturales (salinas marinas y salinas de interior) y laboreo minero [2-4].

La sal procedente de salinas de interior se ha obtenido históricamente en numerosas localidades de las provincias de Álava, Alicante, Burgos, Córdoba, Cuenca, Guadalajara, Jaén, Lérida, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Sevilla, Soria, Teruel y Zaragoza. En la actualidad, mantienen su producción de sal pequeñas explotaciones en las provincias de Álava, Alicante, Burgos, Córdoba, Cuenca, Jaén, Málaga, Murcia, Navarra, Sevilla y Soria [1,5-7].

En el caso de las salinas marinas, las principales se encuentran en Alicante, Almería, Baleares, Cádiz, Huelva, Las Palmas, Murcia y Tarragona [3].

■ CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

ALIMENTACIÓN HUMANA

Condimentos y conservantes

El más tradicional y antiguo de los usos de la sal es como parte de la alimentación humana, bien directamente como **condimento**, ya

que potencia el sabor de los alimentos, o bien de forma indirecta como agente **conservante** mediante salazón o salmuera. Como condimento forma parte de la mayoría de las recetas culinarias, incluso en algunas de repostería [1,8-10].

La **salazón** se emplea para la elaboración y conservación de pescados, carnes, quesos o incluso alimentos vegetales, si bien el uso más extendido es para pescados. Se utiliza para curar el queso, el jamón serrano, para elaborar cecinas de burro, cabra u otros animales. En León, por ejemplo, se emplea en la conservación de carne de vacuno, para obtener la célebre cecina [1,11].

Para conservar el pescado, se llevaban a cabo los siguientes pasos: 1) Limpiado, para eliminar las vísceras y dejar solo la carne magra y la espina dorsal. 2) Apilado, que consiste en la superposición de capas alternas de sal (1 cm) y pescado. Tras la última capa de sal, se tapa con un peso que suponga al menos la mitad del peso del pescado. 3) Reposo del apilado, de tiempo variable, alrededor de semana y media. 4) Lavado, que consiste en sacar el pescado y lavarlo con una solución de agua y vinagre. 5) Oreado del pescado una vez lavado, en un lugar con corriente de aire pero sin que le dé el sol directo. El tiempo de oreo depende del clima de la zona.

Las **salmueras** se emplean para encurtir productos vegetales como las aceitunas, alcaparras, tomates, flores de saúco, cardo (*Cynara cardunculus* L.) o piñas verdes de pino piñonero [12-17]. En el caso de las aceitunas, uno de los procedimientos es, tras hacerles un corte si están maduras o machacarlas si están verdes, ponerlas en agua durante 8 días, cambiando el agua a diario. La segunda semana se cambia el agua y cada día se va añadiendo una cantidad de sal que va aumentando: para 10 kg de aceitunas, el primer día dos puñados de sal, hasta llegar al sexto día, que se añaden seis puñados. En otros lugares, si se van a comer pronto, el proceso solo dura tres días, y luego se aliñan con sal, limón, laurel y ajo. Cuando se quieren conservar bastante tiempo, se maceran sin partir, en agusal, con tomillo, ajedrea (*Satureja cuneifolia* Ten.), ajo y romero. Según se va evaporando el agua, se va añadiendo agusal que se tiene preparada [9].

En la Serranía de Cuenca se preparaban **encurtidos** en agusal con los brotes tiernos de la vid ("tronchos"). También preparaban, como postre,



las piñas de pino en aguasal [8]. En Almería se preparan salmueras de alcázaras, generalmente se ponen los frutos en agua con sal y se dejan al sol. Pasado un tiempo, se escurre el agua, se lava la conserva y se le añade sal y un poco de vinagre [9].

ALIMENTACIÓN ANIMAL

Otros usos en alimentación animal

Es muy común usar piedras de sal como **suplemento alimentario** para el ganado, para darle el aporte de las sales que le faltan al pasto. En la Montaña de León llaman saladero al lugar donde se da la sal al ganado cada cuatro u ocho días. La falta de sodio en los pastos de la montaña obliga a suministrar sal al ganado con periodicidad [18]. En la sierra de Aracena rocían con agua y sal el ramón de encina y alcornoque para que sea más apetecible para los animales [19].

En Guaso, Huesca, para que las gallinas aumentaran la puesta, les daban frutos tostados de comino, triturados y con sal [20].

MEDICINA

Numerosos remedios tradicionales a base de plantas requieren la adición de sal.

Sistema circulatorio

En Betanzos, Coruña, se prepara un emplastro de acedera (*Rumex acetosa* L.), gordolobo (*Verbascum thapsus* L.), ortigas (*Urtica dioica* L.), aceite y sal fina que se aplica sobre los miembros hinchados por mala circulación [21].

Sistema digestivo

Para el **estreñimiento**, se usaban irrigaciones de agua hervida con sal, tras dejar que se templara. En el caso de **diarreas**, primero se tomaba un té con vinagre y un poco después, manzanilla con un poco de azúcar y una cucharadita de sal [22].

En algunos pueblos de Badajoz tiran sal por encima del hombro hacia atrás para curar la **ictericia** [23].

Sistema genito-urinario

El agua con sal se ha empleado para la **higiene vaginal** tras el parto [23,24].

Sistema respiratorio

Para la **tos**, en Málaga se hacen gárgaras con manzanilla, azúcar y tres granos de sal gorda [22]. Para curar la **ronquera**, **amigdalitis** y **faringitis** se toma infusión de ortiga (*Urtica dioica*) con zumo de limón y una pizca de sal en Castellón [25]. En caso de **anginas**, en la Sierra Norte de Madrid aplican en un trapo un emplastro preparado con flor de malva, verbena (*Verbena officinalis* L.), manteca de gallina y sal, que se pone en la garganta y se renueva varias veces [26]. También se aplican trapos en forma de cataplasma elaborada con la inflorescencia de saúco, harina de trigo, sal y vinagre para las **neumonías** [27].

Sistema inmunitario

En Malpica de Bergantiños, La Coruña, se frota en el cuello con hojas de llantén (*Plantago major* L.) mezcladas con sal marina para curar el **bocio** [21].

Musculatura y esqueleto

Para **golpes**, **dolores reumáticos** y **musculares**, se aplican fomentos o paños empapados en vinagre y sal, o agua, sal y tomillo, friegas del cocimiento de romero con sal al que se le añade alcohol; para **desgarros musculares** ("muñeca abierta"), de romero y sal; para **luxaciones**, **contusiones** y **dislocaciones**, fomentos de agua, tomillo, limón y sal, de saúco y sal o emplastos de olivarda (*Dittrichia viscosa* (L.) Greuter), sal y vinagre [23,28,29].

También con hojas de acelga, ortiga, col o de alfalfa y sal se hacían cataplasmas para tratar **torceduras**, **golpes**, **dolores articulares**, etc. [24,28].

Para aliviar la **torficolis**, en Guadiana del Caudillo (Badajoz) se calentaba agua con sal y se aplicaba en el cuello [23].

Junto a la playa de la Mota (Mar Menor, Murcia), existen unas charcas en las que se suelen realizar **baños de lodo**. Este, de color gris oscuro y consistencia cremosa, es sacado del fondo de la charca y con



Salinas de Irún. (Guadalupe, Enrike Díaz)

él se frota el cuerpo, se deja secar al sol y una vez seco se procede al baño en la charca salada. Se lo aplican las personas que sufren **dolores crónicos**, así como para diversas **enfermedades cutáneas**: las que padecen de **soriasis** tienen un gran alivio si siguen un tratamiento continuo de quince días.

Piel y tejido celular subcutáneo

En Cabo de Gata, los **forúnculos** se curaban con emplasto de tomate y sal gorda [9]. En Guadiana del Caudillo, Badajoz, se pone perejil y sal machacados en una compresa para curar **forúnculos** y **granos ciegos**. En la misma localidad el agua con sal se usa para las infecciones de **uñas**, y las **verrugas** se curan echando granos de sal a la lumbre [23].

Órganos de los sentidos

Para tratar la **conjuntivitis** se lavaban los ojos con agua hervida con sal [9,22]. En el País Vasco, se lavaban con agua con sal los ojos de los niños enfermos de sarampión [24].

Otras enfermedades infecciosas y parasitarias

En Pirineos [30], se empleaba para “que la **tiña** no medre” un cocimiento de ramas frescas de sabina (*Juniperus thurifera* L.) con sal, con el que se untaban las zonas sanas del cuerpo. Para eliminar los **piojos**, en La Coruña aplicaban una mezcla de ajo machacado con vinagre y sal [21].

Entre los remedios mágicos, se cita tirar un puñado de sal a un pozo o a una charca para curar las **fiebres palúdicas** o las **fiebres de Malta** [23].

Síntomas y estados de origen indefinido

En el Pirineo aragonés, se usaban tostadas de pan (de trigo) empapadas en vinagre y sal, que se colocaban en las plantas de los pies para bajar la **fiebre** [20].

Intoxicaciones y envenenamientos

El cocimiento de té de roca [*Chiliadenus glutinosus* (L.) Fourr.] con sal se ha empleado en Albacete para lavar las **picaduras** de animales [31].

En Campoo (Cantabria) y en muchos otros lugares, a las personas **embriagadas** se les daba a beber café con sal o se les metían unos pellizcos de sal en su boca [32].

Otros usos medicinales

En algunas salinas la gente tomaba baños de agua salada, como en las antiguas salinas cercanas a la localidad de Minglanilla, Cuenca, o en el Salinar de Lo Roldán, en Naval, Huesca [5].

VETERINARIA

Sistema digestivo

Los ganaderos de la sierra de Madrid daban sal mezclada con tejo, resina de pino y genciana (*Gentiana lutea* L.) a las vacas con “**sanguinuelo**”, enfermedad que la gente relacionaba con los animales que comían con ansia la hierba verde recién salida tras las lluvias de agosto [26]. En Villapalacios, Albacete, introducían dos cubos de aguasal por el ano para tratar el **sanguinuelo** [33].

En Ibiza y Formentera se daba de comer romero, aceite, vinagre, sal y limón a las ovejas cuando se **hinchaban** y no masticaban bien [34].

En el Campo de Calatrava aplican gargarismos del cocimiento de **orégano** (*Origanum vulgare* L.), con vinagre y sal, contra las **llagas** de la boca [22].

Sistema genito-urinario

La flor de saúco se cocía con sal en Gallegos de Solmirón (Salamanca) para curar la **mastitis** de las caballerías, aplicando paños empapados del cocimiento sobre la zona a tratar. También se preparaba un cocimiento con sal y se aplicaba con un paño sobre la zona [37].

Concepción, embarazo y parto

Para ayudar a **eliminar la placenta**, en el Cabo de Gata se hace beber al animal el aguasal de macerar las aceitunas [9].

Musculatura y esqueleto

En el Cabo de Gata, en caso de **rotura de huesos**, se envolvía la pata fracturada con una cataplasma con sal, vinagre (o agua) y tallos verdes de retama [*Retama sphaerocarpa* (L.) Boiss.] machacados, antes de entablillar [9].

Piel y tejido celular subcutáneo

Para lavar las **heridas** de los animales se usaba agua con sal o el cocimiento de romero y sal [19,35]. En Galicia, para tratar las heridas de los cascos, se quema la zona infectada y se ata a la pezuña un saco con ortigas machacadas, vinagre y sal [21,36].

Otras enfermedades infecciosas y parasitarias

En Aracena, Huelva, añaden agua con sal al forraje como **vermífugo** [19].

USO TÓXICO Y NOCIVO

Venenos, insecticidas y plaguicidas

En el Hondo de la Morena (Albacete) matan a las **babosas** de los huertos echándoles sal encima [38].

CONSTRUCCIÓN

Casas, edificios e instalaciones agropecuarias

En la Serranía de Cuenca [8] se empleaban unos “**hornos de pan cocer**” en los que el suelo consistía en una capa de sal, sobre la que se colocaba otra de ladrillo refractario.

INDUSTRIA Y ARTESANÍA

Sustancias tintóreas y pinturas

La sal se emplea como mordiente para **teñir**. Por ejemplo, en la Serranía de Cuenca, para teñir la lana de amarillo, se cocían raíces de agracejo (*Berberis* sp.), se metía la lana y se salaba [8]. También se ha utilizado para teñir la ropa de distintos colores.

Curtientes

En el curtido, una vez limpia la piel, si no se quería curtir de inmediato, se envolvía con sal. El curtido se podía hacer mezclando la capa de debajo de la corteza del pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) con sal [2,8].

USOS SOCIALES, SIMBÓLICOS Y RITUALES

Rituales de incertidumbre, protección y aflicción

En la comarca del Cabo de Gata, para evitar el **mal de ojo** a los niños, colgaban de su cuello un hatillo con una cruz realizada con tallos de romero, tres granos de sal gorda y una corteza de pan. Para quitarlo, hacían también un hatillo con tallos de eucalipto, una “**perra gorda**” (10 céntimos de peseta) y un puñado de sal, que se dejaba en medio de un cruce de caminos. Al irlo pisando, el mal de ojo desaparecía [9].



Literatura oral popular

Numerosas localidades españolas atestiguan con su nombre la presencia de salinas en su entorno: Cabezón de la Sal (Cantabria), Poza de la Sal (Burgos), Vilanova de la Sal y Gerri de la Sal (Lérida), Saelices de la Sal (Guadalajara), Salinas del Manzano y Monteagudo de las Salinas (Cuenca), El Salobral (Albacete), Salinas de Oro (Navarra), etc. [2,8,39].

MANEJO DE RECURSOS GEOLÓGICOS

Producción y extracción

Dejando aparte el aprovechamiento de yacimientos de sal gema contenidos en el subsuelo, -como las minas de sal de Remolinos (Zaragoza) o la explotación del diapiro de Polanco, en Cantabria, en los que la sal se extrae mediante técnicas de laboreo minero-, el beneficio de la sal marina y de la sal manantial se basa en la evaporación natural de agua marina o aguas continentales concentradas en cloruro sódico. Este proceso tiene lugar por la acción combinada del calor solar y la cinética del aire. El proceso productivo para la recogida de la sal (cosecha) comúnmente tiene lugar en periodo estival. Las instalaciones constan de depósitos de concentración y balsas de evaporación-precipitación [3,4].

Las salinas de interior se alimentan con aguas saladas de manantiales, arroyos, pozos o lagunas; las instalaciones de carácter más tradicional comprenden un pequeño número de balsas, algunas con función de concentradores.

Salinas de interior

Habitualmente la salmuera se obtiene de un manantial, que brota con mayor o menor caudal, y que se hace circular por canales hasta "eras", "albercas" o balsas, esto es, recintos de poca profundidad y gran superficie donde la sal contenida en el agua cristaliza y se precipita en el fondo gracias a la evaporación, por efecto del viento y del calor del sol.

Cuando la salmuera no manaba en superficie, era necesario elevarla mediante norias de tiro o molinos de viento, posteriormente desplazado por bombas de gasóleo o eléctricas [1].

Por norma general, aunque dependiendo de la concentración de sal en el agua, suelen existir dos series de balsas: unas primeras denomi-

nadas calentadores o recocederos, donde, además de decantarse los sólidos en suspensión arrastrados por el agua, se aumenta la concentración de sal; y otra serie de depósitos (eras o albercas propiamente dichas) en los que la sal cristaliza y se cosecha.

Las diferentes herramientas y materiales empleados en las diversas fases que se siguen hasta la obtención de la sal están hechas con los productos presentes en la zona. La madera era muy utilizada ya que la abundancia de sal impedía la proliferación de hongos y la pudrición [40]. Por ejemplo, los canales para la conducción de la muera o salmuera se fabricaban a veces con troncos de pino vaciados, lo que permitía que la red de canales se adaptase al terreno; la limpieza de las albercas se hacía con escobas hechas con mimbre y otras especies que crecen en las cercanías de la salina [1]. Para extraer el agua y la tierra barridas se empleaba una especie de cazo de mango largo, hecho inicialmente de madera. Para la cosecha de la sal de forma manual se emplea el rodillo o rastro, según las zonas, una especie de rastrillo de madera, sin dientes y con mango largo que permite amontonar la sal a los lados de la era, donde termina de escurrir el agua que aún contiene. Las balsas se construían con mampostería de "cal y canto" (argamasa de cal con arena y piedra local) y muchas se impermeabilizaban con arcilla, greda y espejuelo (yeso) y, más frecuentemente, con cal hidráulica [40].

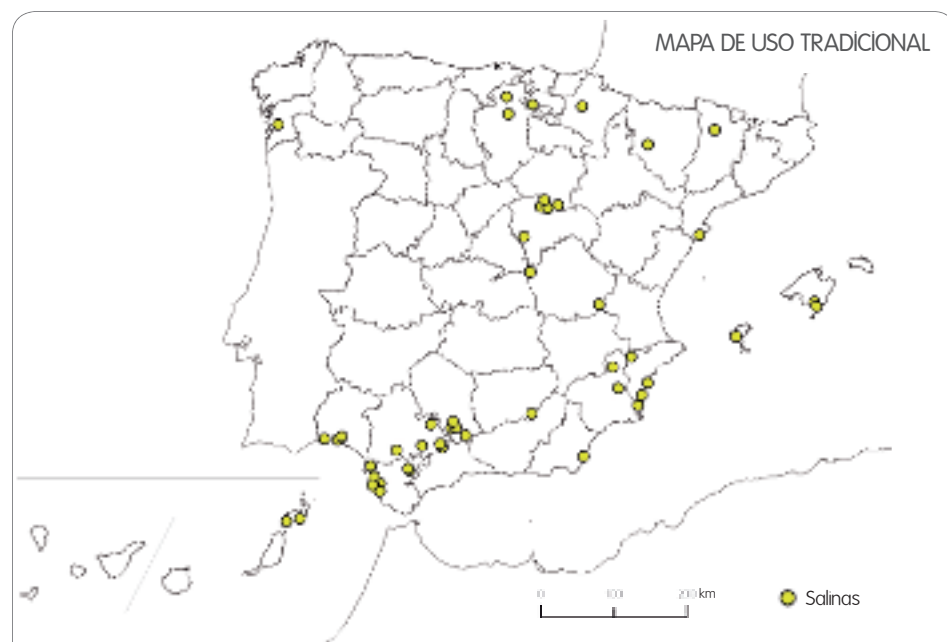
El transporte de la sal hasta el almacén (alfolí, atroje) se hacía en serones de esparto en algunas zonas como en Guadalajara, o de mimbre, en Teruel [1].

En algún caso, como las emblemáticas salinas de Poza de la Sal, en Burgos [1,7], donde salvo en pequeños lugares en que la sal aflora, conocidos como "espumeros", el mineral está diseminado en el subsuelo rocoso (normalmente constituido por arcillas y margas con contenidos variables de yeso y halita), es necesario formar la "muera" mediante labores subterráneas para finalmente obtener la sal.

Se precisaba una importante cantidad de agua dulce con la que regar el sustrato, que era recogida en pozos o urnarios. A continuación se perforaban las cañas, pozos verticales estrechos y más o menos profundos que atraviesan el subsuelo. Partiendo de las cañas se excavaban galerías horizontales con cierta pendiente y suficiente recorrido para que el agua lavase la sal y la arrastrase, y finalmente otros pozos verticales para obtener la salmuera. La obtención de la salmuera, tanto de pozos como de galerías (que se excavan en terreno arcilloso) implicaba la necesidad de eliminar periódicamente la arcilla que se desprendía del techo y de las paredes de las galerías, impidiendo el paso del agua. Esta operación, denominada esbarrado, se completaba con la de faginar, consistente en cubrir el lecho de circulación del líquido con "fajinas" o haces de sarmientos o boj, que retenían la tierra desprendida pero dejaban pasar el agua través de la trama vegetal [1].

Salinas marinas

En el caso de estas salinas es el agua del mar la que llena las balsas. En las salinas del Parque Natural de las Lagunas de La Mata-Torrevieja, se obtiene la sal empleando la laguna de La Mata como calentador y la Laguna de Torrevieja como lugar donde cristaliza la sal que luego es cosechada [41].



El procedimiento es similar en las distintas localizaciones, estando la obtención de la sal vinculada tradicionalmente con la industria pesquera y la de conservas de pescado.

Las salinas marinas se encuentran preferentemente en la costa mediterránea: Alicante, Islas Baleares, Murcia, Almería [3,4], pero son también importantes las de Canarias, Huelva y Cádiz, en el Atlántico. También se ha obtenido tradicionalmente sal marina en las costas gallegas [7], si bien no están activas en la actualidad.



Salinas de Armallá. (Guadalupe). Luis Carcovilla

■ REFERENCIAS HISTÓRICAS

La obtención y comercio de la sal común han sido actividades de carácter histórico en la Península Ibérica, donde desde época remota propiciaron la creación de asentamientos de población.

Desde la época del imperio romano, la sal era un producto de suma importancia. Por ella se construyó un camino desde las salitreiras de Ostia hasta la ciudad de Roma, unos quinientos años antes de Cristo. Este camino fue llamado "Vía Salaria". Los soldados romanos que cuidaban esta ruta recibían parte de su pago en sal. Este pago se denominó *salarium argentum* (agregado de sal). De allí viene la palabra "salario". En España existen salinas, tanto de interior (Imón, Guadalupe), como marinas (Arcade, Vigo, Cádiz), explotadas desde la época de dominación romana [42]. En Grecia, el intercambio de sal por esclavos, dio origen a la expresión "no vale su sal". En ese momento la sal no solo se usaba para condimentar y preservar comida, sino también como antiséptico (la palabra sal proviene de *Salus*, diosa de la salud).

■ VALORACIÓN

En instalaciones con importante capacidad de producción se agrupan baterías de depósitos y balsas, combinándose en algunos casos procesos de concentración y evaporación natural en las balsas, con tratamientos industriales en plantas de evaporación al vacío y el abastecimiento con salmueras obtenidas por minería de disolución. Sin embargo, siguen existiendo numerosas salinas en las que la producción de sal se obtiene por métodos tradicionales que apenas han variado a lo largo de los siglos. En aquellas en que ha cesado la actividad minera, simplemente el agua de lluvia hace que se laven las sales, se

podrá la madera y se colapsen las estructuras, dando lugar a la ruina total. En algunas, como en las Salinas de Añana (Álava), se han creado talleres para recuperar las antiguas técnicas constructivas y mantener las instalaciones, aunque solo sea con fines turísticos por su valor étnico y paisajístico [30].

■ OBSERVACIONES

El consumo de sal es beneficioso para la salud, pero debe controlarse en casos de hipertensión [43-45].

■ REFERENCIAS

1. Carrasco & Hueso 2008; 2. Martínez Parra & Alonso Martín 2008; 3. IGME 2011; 4. Rubio Navas 1997; 5. Hueso & Carrasco 2006; 6. Hueso & Carrasco 2008; 7. Puche *et al.* 2009; 8. Fajardo *et al.* 2007; 9. Martínez Lirola *et al.* 1997; 10. Tardío *et al.* 2002; 11. Iglesias Rodríguez 2002; 12. Conca & Oltra 2005; 13. Pellicer 2000-2004; 14. Sánchez López *et al.* 1994; 15. Barber *et al.* 2005; 16. Fajardo *et al.* 2000; 17. Blanco *et al.* 2007; 18. Gómez Sal & Rodríguez Pascual 1992; 19. Gómez Cuadrado 2011; 20. Villar *et al.* 1987; 21. Latorre 2008; 22. Alcántara 1990; 23. Vallejo 2008; 24. Barandiaran & Manterola 2004; 25. Mulet 1991; 26. Aceituno-Mata 2010; 27. Agelet 2008; 28. Álvarez Escobar 2011; 29. Mesa 1996; 30. Catón Santarén 2013; 31. Verde *et al.* 1998a; 32. Moreno Landeras & Gutiérrez Delgado 1994; 33. Verde 2002; 34. Torres 1999; 35. Molero Mesa *et al.* 2001; 36. Anllo 2011; 37. Velasco *et al.* 2010; 38. Martínez Iñiesta 2001; 39. Hurlbut 1960; 40. Núñez Herrero *et al.* 2006; 41. Pérez Jordá 2014; 42. IGME 2013; 43. O'Donnell *et al.* 2011; 44. Eusalt 2014; 45. Salt Institute 2014.

