



Identificación de niveles de radiactividad en recursos hidrobiológicos

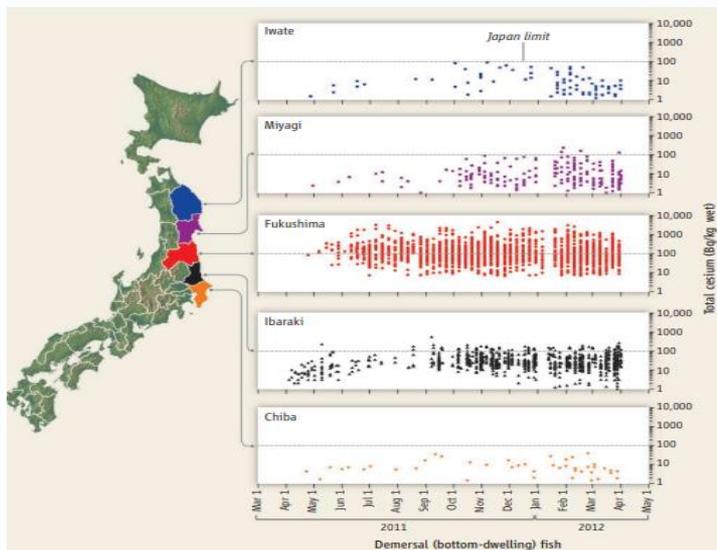
Convenio SANIPES - IPEN

Antecedentes

- En el Perú se lleva a cabo la monitorización radiológica ambiental desde el año 1964 con el propósito de identificar radionucleidos artificiales que puedan representar riesgo radiosanitario para la población y el ambiente. Con la ocurrencia del accidente de Fukushima, se procedió a establecer un plan de monitorización específico en donde se pudo verificar que no se presentó ningún tipo de contaminación radiactiva .
- Sin embargo, debido a la migración de algunos recursos hidrobiológicos, existe la posibilidad de que estos ingresen a nuestro ecosistema marino con cierto grado de radioactividad generando un impacto sobre la inocuidad con consecuencias sobre la salud pública y afectación al comercio.



- Con la finalidad de desarrollar un trabajo de **prevención** conjunto, específicamente a través de la identificación de radiactividad en recursos hidrobiológicos principalmente migratorios, el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y el Organismo de Sanidad Pesquera (SANIPES) firmaron un convenio de cooperación interinstitucional con la finalidad de propiciar la cooperación científica y tecnológica a fin de desarrollar trabajos de investigación conjuntos para estimar los niveles de radiactividad que afectan la inocuidad de los recursos hidrobiológicos, disponer de la infraestructura necesaria para el cumplimiento de los fines del convenio y de intercambiar información científico-tecnológica sobre el tema.



Buscando respuestas frente a Fukushima, disponible en:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1228250>



CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA (SANIPES) Y EL INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR (IPEN) PARA LA DETERMINACIÓN DE PRESENCIA O AUSENCIA DE RADIOACTIVIDAD EN ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS NUEVAS O MIGRATORIAS CON MOTIVO DEL FENÓMENO DEL NIÑO

Conste por el presente documento el **Convenio de Cooperación Interinstitucional** que celebran de una parte la **EL ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA**, en adelante **SANIPES**, con RUC N° 20565429656 y domicilio legal en la Carretera a Ventanilla Km. 5.2, Provincia Constitucional del Callao, debidamente representado por su Directora Ejecutiva, señora Diana del Carmen García Bonilla, identificada con DNI N° 22245659, designada mediante Resolución Suprema N° 010-2014-PRODUCE; y de la otra parte el **INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR**, en adelante **IPEN**, con RUC N° 20131371293 y domicilio legal en Avenida Canadá 1470 - San Borja, Lima, debidamente representado por su Presidenta, señora Susana Margarita Petrick Casagrande, identificada con DNI N° 07705567, designada como tal mediante Resolución Suprema N° 046-2013-EM, en los términos y condiciones siguientes:

Disponible en: https://www.sanipes.gob.pe/matriz-cooperacion/archivos/NACIONALES/IPEN/IPEN_CONVENIO_ADENDA.pdf

Análisis de muestras

El análisis radiométrico de las muestras acondicionadas se llevó a cabo por espectrometría gamma de acuerdo a las recomendaciones de la norma ISO 20042:2019 "Measurement of radioactivity – Gamma-ray emitting radionuclides – Generic test method using gamma-ray spectrometry".

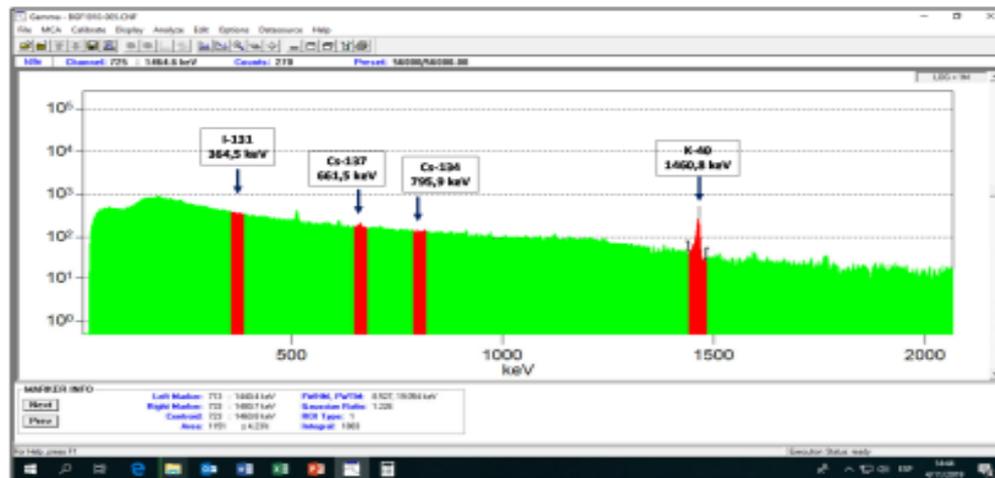
Radionucleidos de importancia radiosanitaria

Nro.	Radionucleido	Nomenclatura	Energía (keV)	Intensidad gamma (I _γ)	Periodo de semi-desintegración	Factor dosimétrico (Sv/Bq)
1	Cesio-134	Cs-134	795,9	0,8546	2,5 años	$1,9 \times 10^{-8}$
2	Cesio-137	Cs-137	661,7	0,8510	30 años	$1,3 \times 10^{-8}$
3	Potasio-40	K-40	1460,8	0,1066	$1,3 \times 10^9$ años	$6,2 \times 10^{-9}$

- Evaluación ante accidente radiológico y nuclear
- Control de radioactividad natural



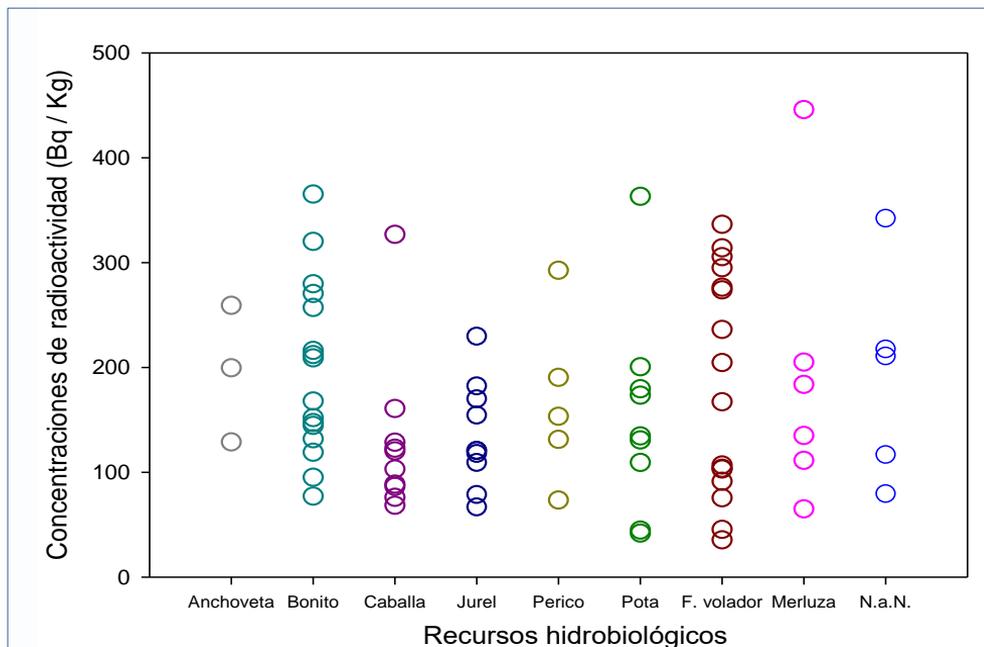
Tratamiento previo de las muestras



Espectro gamma
 - Las evaluaciones se realizaron con el software Genie 2000

Resultados

Figura 1. Evaluación radiométrica en recursos hidrobiológicos – Radioactividad Beta global



Radioactividad Beta global

La evaluación de los índices de radioactividad beta global constituye un indicador primario para la identificación de situaciones de contaminación radiactiva. En general, todos los organismos marinos presentan cierto grado de radioactividad beta global debido a la presencia natural de K-40 en sus células; por lo tanto, existe una línea base de radioactividad natural que cuando se incrementa en tres veces sus valores normales, pueden ser indicios de una situación de contaminación radiactiva debido a radionucleidos externos al ambiente marino.

Figura 2. Distribución de índices de radioactividad Beta global

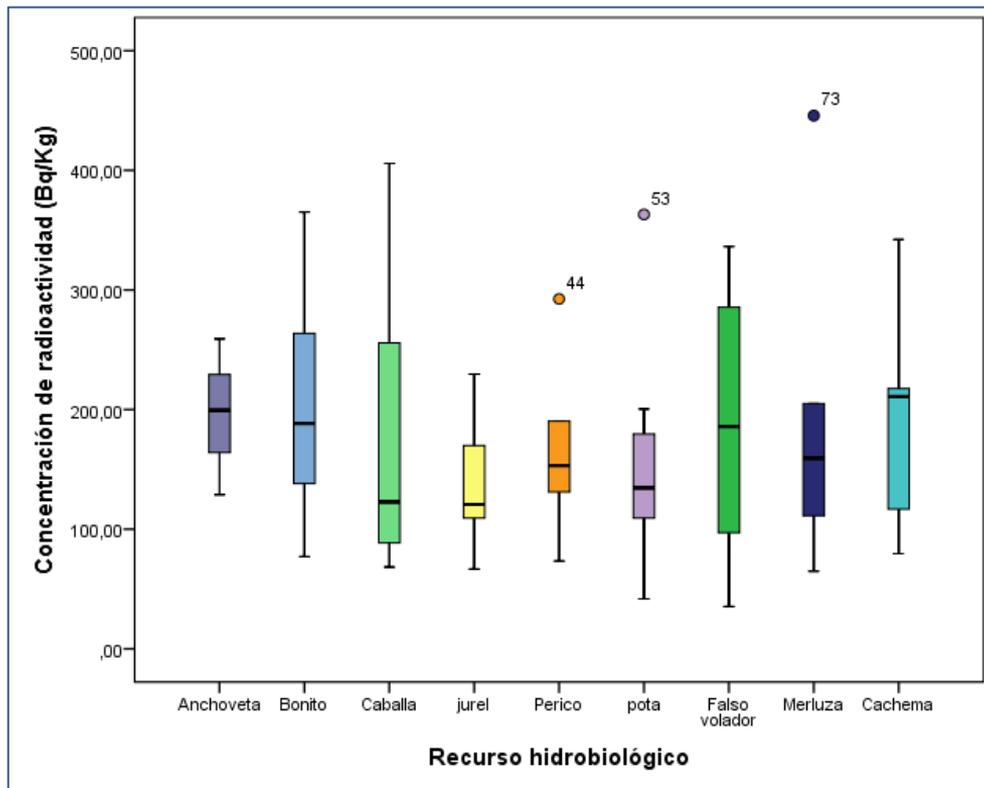


Tabla 1. Estadístico descriptivo

Recurso hidrobiológico	Índice de Radioactividad - Beta global		
	Media +/- DS	Valor máximo	Valor mínimo
Anchoveta	195,78 +/- 65,23	259,11	128,8
Bonito	197,76 +/- 82,95	365,24	77,05
Caballa	176,33 +/- 116,61	405,7	68,3
Jurel	134,97 +/- 49,43	229,6	66,75
Perico	168,11 +/- 81,42	292,48	73,38
Pota	153,01 +/- 96,43	363,1	41,8
Falso volador	185,57 +/- 105,79	336,36	35,3
Merluza	190,92 +/- 134,57	445,72	64,9
Cachema	193,35 +/- 102,3	342,21	79,54

Con un 95% de confiabilidad no se encontraron diferencias significativas entre los valores promedio de los índices de radioactividad - Beta global ($p=0,879$)

Figura 3. Evaluación radiométrica en recursos hidrobiológicos – Radioactividad K-40

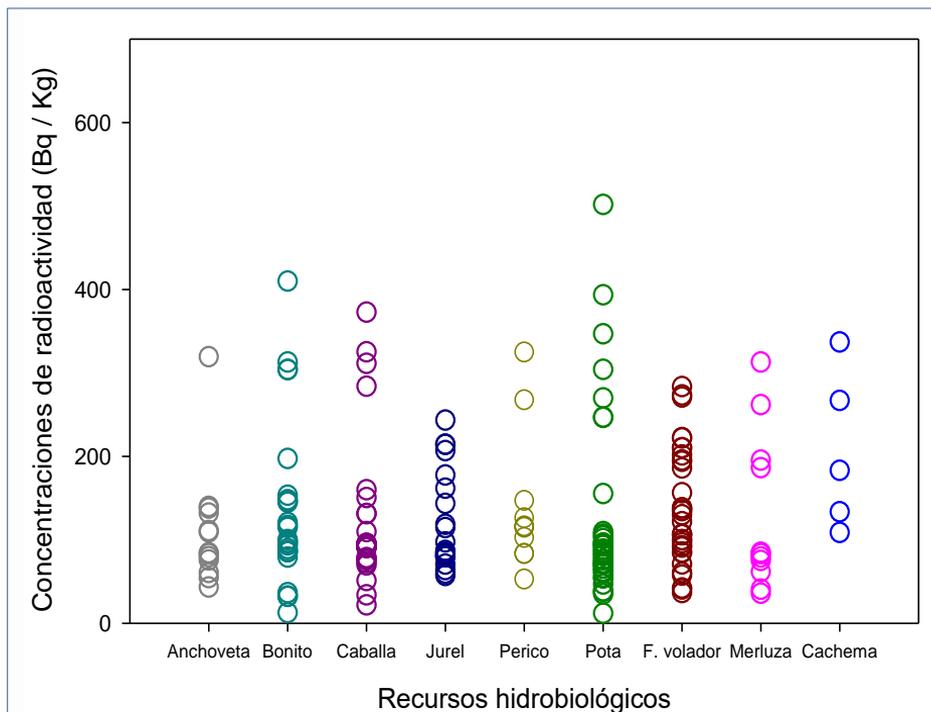


Tabla 2. Valores de concentración de actividad de los radionucleidos de origen natural

Radionucleido	Concentración de actividad (Bq/g)
K-40	10
El resto de los radionucleidos de origen natural	1

Colección de normas de seguridad del OIEA. Disponible en: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1202s_web.pdf

Radioactividad K-40

Generalmente no es necesario regular el material radiactivo que tiene concentraciones de actividad por debajo de los valores que aparecen en el Tabla 2. Aplicación del concepto de EXCLUSIÓN: Se considera excluida del ámbito de las Normas, toda exposición cuya magnitud o probabilidad no sea, por esencia, susceptible de control aplicando los requisitos por ellas prescritos.

Figura 4. Distribución de índices de radioactividad K-40

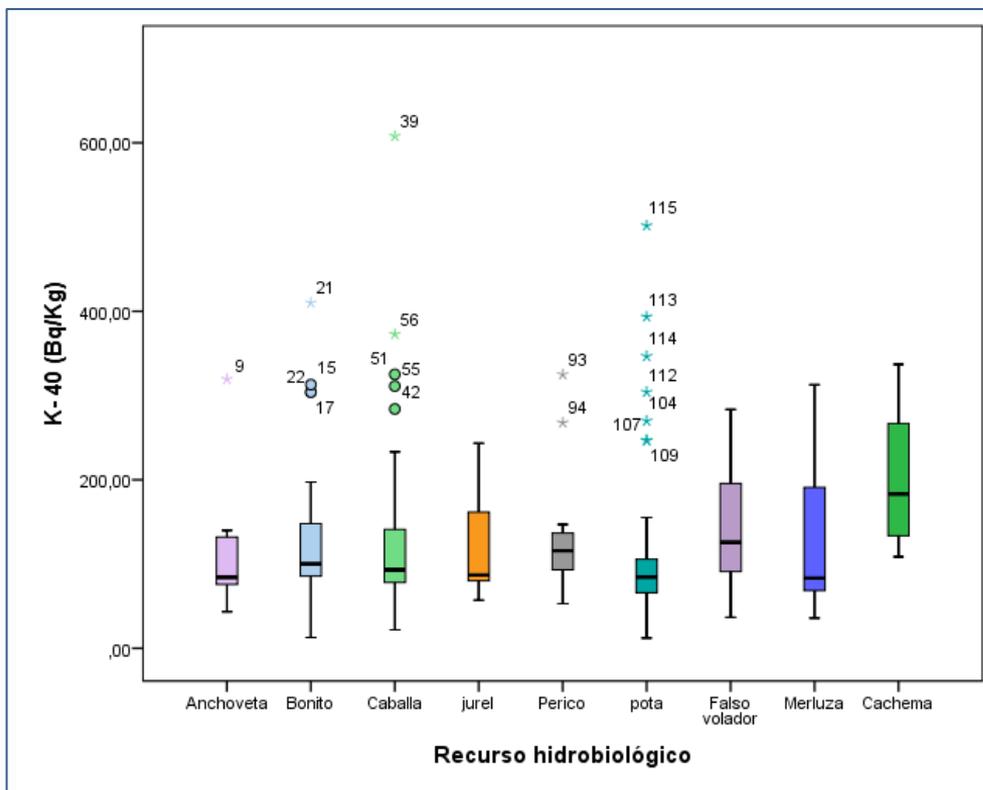


Tabla 1. Estadístico descriptivo

Recurso hidrobiológico	Índice de Radioactividad - K-40		
	Media +/- DS	Valor máximo	Valor mínimo
Anchoveta	110,09 +/- 70,36	319,40	43,38
Bonito	136,02 +/- 98,74	410,01	12,81
Caballa	139,62 +/- 121,29	608,02	21,95
Jurel	120,05 +/- 59,04	243,33	57,16
Perico	139,05 +/- 82,41	325,01	53,01
Pota	121,98 +/- 108,09	501,78	12,03
Falso volador	138,27 +/- 69,33	283,53	36,83
Merluza	128,87 +/- 96,64	312,85	35,87
Cachema	205,85 +/- 95,05	337,01	108,68

Con un 95% de confiabilidad, la distribución de índice de radiactividad K-40, es la misma entre las categorías de recursos hidrobiológicos (Sig=0,113)

Resultados adicionales

- Asimismo, los análisis de radionucleidos artificiales como Cs-134 y Cs-137 realizados en las muestras de recursos hidrobiológico, presentaron un 96% de resultados con valores no detectables (por debajo del límite de detección), considerando que el Reglamento de Seguridad Radiológica, a través del Decreto Supremo N°009-979EM, establece un valor de 1000 Bq/Kg para la sustitución o retirada de alimentos.
- Finalmente, con un 95% de confiabilidad, no se encontraron diferencias significativas entre los indicadores de radioactividad beta global ($p=0,253$) y K-40 ($p=0,147$) entre los diferentes departamentos de donde se remitieron las muestras : Tumbes, Piura, Ancash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.



Muestra acondicionada en recipiente de ensayo



Sistema de espectrometría Gamma



Teléfono : 225-1709
Fax : 226-0030 - Anexo 230
Dirección : Av. Canadá 1470 - Lima
41
e-mail : sera@ipen.gob.pe

INFORME DE ENSAYO DE RADIOACTIVIDAD

N° (I-111)-2019-SERV

- PRODUCIDO POR:** Dirección de Servicios
Teléfono: 225-1709, 488-5090 anexo 2281
Correo electrónico: sera@ipen.gob.pe
- 1. SOLICITANTE:** ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA
Domingo Orue N° 165 - Surquillo - Lima, Teléfono: 213 8570 - Anexo 7031
Correo electrónico: lucilla.balscon@sanipes.gob.pe
- 2. REFERENCIA:** CONVENIO IPEN-SANIPES (Adenda 2019)
- 3. MUESTRA:** *Dositiscus gigas* (pota)
- 4. ESPECIFICACIONES**

Acta SANIPES:	774-2019-PAI	Muestreado por:	SANIPES
Previsto SANIPES:	B-0057067	Código IPEN:	MI908-002
Procedencia:	Piura - Piura	Número de análisis:	04

5. DESCRIPCION DEL ENSAYO

Método de ensayo:	ISO 20042:2019	Fecha de muestreo:	2019-03-28
Laboratorio de ensayo:	Radiocronología	Fecha de referencias:	2019-03-28
Sistema instrumental:	Hp(Ge-GC)518 (12%)	Fecha de ensayo:	2019-10-30

6. RESULTADO DEL ANALISIS

N°	Radionucleido	Actividad (Bq/kg)	Incertidumbre 95%	Concentración Mínima Detectable - CMD (Bq/kg)
1	K-40	304,18	66,50	25,48
2	I-131	< CMD	< CMD	< 1,97
3	Cs-134	< CMD	< CMD	< 1,36
4	Cs-137	< CMD	< CMD	< 1,97

7. OBSERVACIONES

Los niveles de radiactividad en la muestra recibida se encuentran por debajo del Límite Establecido en el Reglamento de Seguridad Radiológica (D.S. 009-97-EM) equivalente a 1000 Bq/kg. Por lo tanto, es radiológicamente apropiada para el consumo humano.

Lima, 12 de Noviembre de 2019



Formato digitalizado por CENMIRA
Módulo 02 - Área Análisis de
20191128/08
Fecha: 2019-11-28 09:00:00

Conclusiones y recomendación

- En los recursos hidrobiológicos evaluados a través de la determinación de los niveles de radioactividad correspondiente a Cs-134 y Cs-137 como radionucleidos artificiales de importancia ambiental (emisores de radiación gamma y beta) no se detectó su presencia; por lo tanto, desde el 2015 hasta el 2020, no hubo ningún tipo de impacto radiológico en los recursos hidrobiológicos, siendo que los recursos hidrobiológicos evaluados no representarían un riesgo para la salud de los consumidores.
- Los resultados obtenidos de índices de radioactividad dados por la radioactividad beta global y K-40, se pueden considerar como niveles de línea base radiológica ambiental, cuya perturbación pueden ser indicios de una situación de contaminación radiactiva debido a radionucleidos externos al ambiente marino.
- Es importante continuar con las actividades enmarcadas en el Convenio entre SANIPES – IPEN con finalidad de garantizar la inocuidad de los recursos hidrobiológicos y reforzar una línea base de radiactividad en recursos hidrobiológicos que permita el monitoreo de compuestos radioactivos en el mar.