

2º CONGRESO  
NACIONAL DE  
ALIMENTACIÓN  
SEGURA Y  
SALUDABLE

TRANSDISCIPLINA:  
CONSTRUYENDO  
CONSENSOS EN  
SEGURIDAD  
ALIMENTARIA

# Intervención educativa para promover el consumo de sal yodada en alumnos de escuelas de nivel medio

**Prof. Dr. Rolando P. Pecora**

Bromatología y Toxicología, FCEFYN-UNC

Área Epidemiología, Ministerio de Salud, Córdoba

ANLIS, Ministerio de Salud de la Nación



Administración Nacional de  
Laboratorios e Institutos de Salud



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
CÓRDOBA



UNC



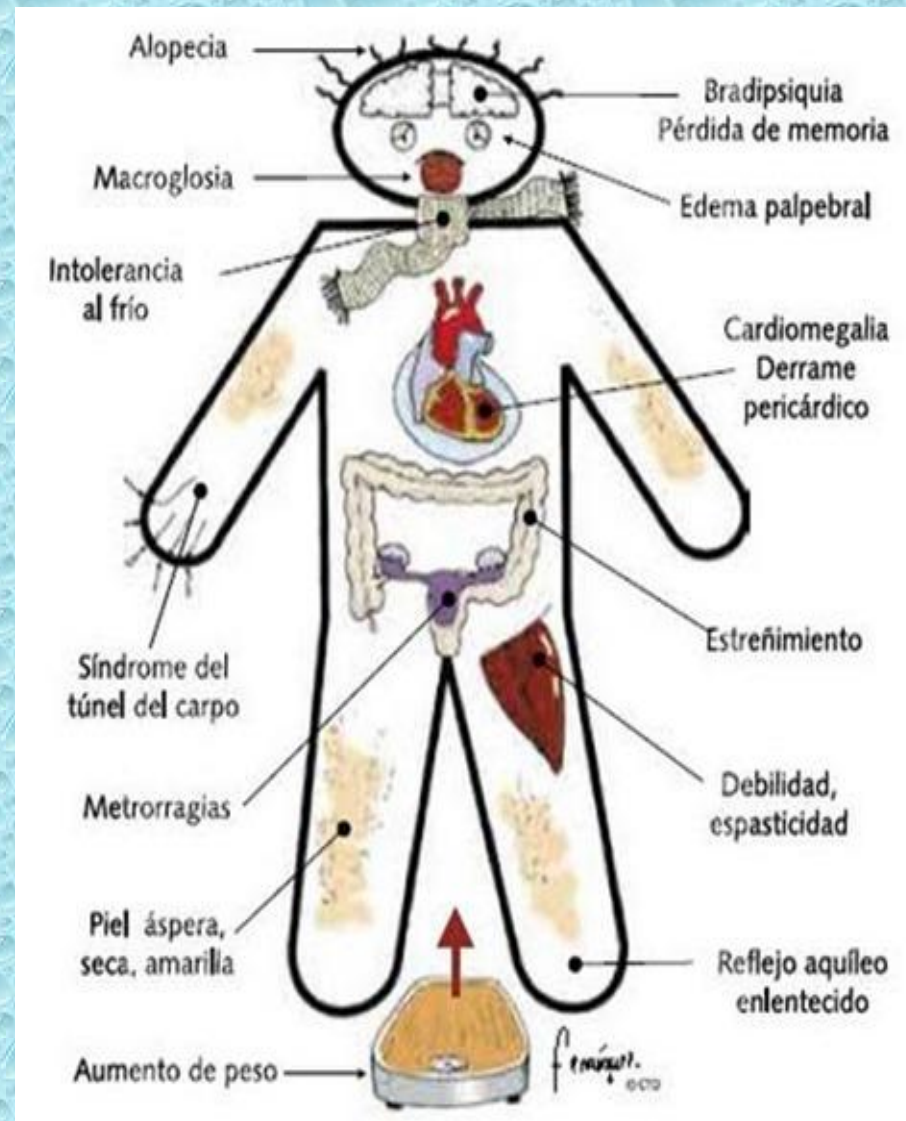
SEU

# Desórdenes por Deficiencia de Yodo (DDI)



UNC

- ▶ **La deficiencia de yodo tiene serias consecuencias sociales (sanitarias y económicas)**
- ▶ **Cada 1 % de bocio infantil disminuye en 10 puntos del Coeficiente Intelectual de la población.**



# Desórdenes por Deficiencia de Yodo (DDI) Bocio



UNC

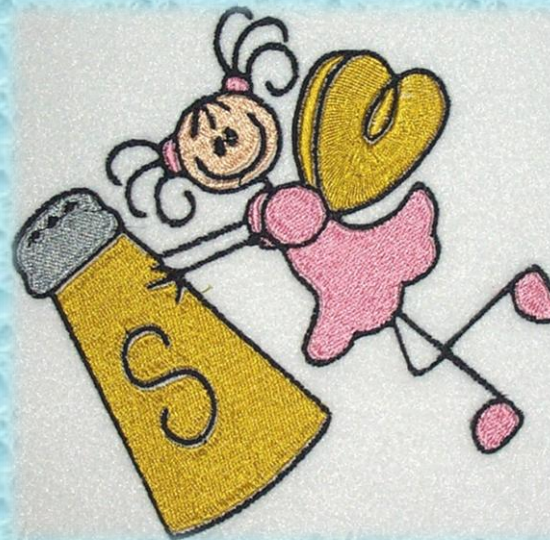


# Estrategia global



UNC

**La yodación de la sal de consumo humano es una estrategia global para prevenir las enfermedades por deficiencia de yodo.**



# Monitoreos



UNC

**No más del 5  
% de Bocio  
infantil.**

**ionales (ICCIDD  
andan efectuar**

**monic**

**conter**

**v del**

**No más del 10 % de  
muestras de sal con  
menos de 15 mg de  
yodo por kilo de sal.**

# Antecedentes



UNC

Relevamiento  
de DDI en  
Córdoba 1993-  
1996



Programa de la  
Comisión  
Argentina de  
Bocio Endémico  
(CABE ex  
CACDDI) 1996-  
1999

“Relevamiento  
Nacional de  
Bocio  
Endémico”  
(1999-2010)

# Antecedentes



UNC

Palpación  
tiroidea  
para  
detectar  
bocio.

Muestras  
de orina  
para  
determinar  
yoduria.

Muestras  
de sal para  
determinar  
contenido  
de yodo.





UNC

# Resultados de los monitoreos



## Yodo en sal



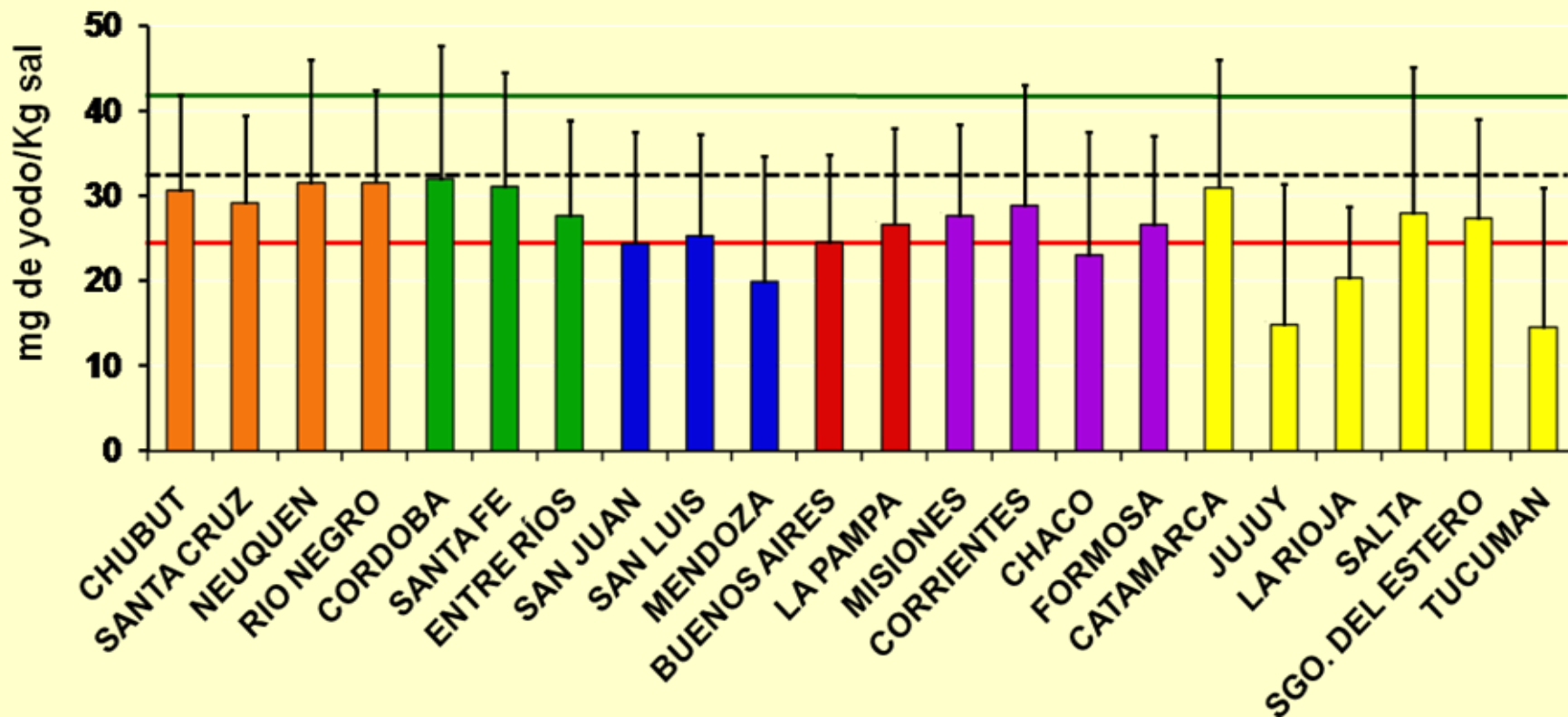


# Contenido de yodo de la sal



UNC



Contenido promedio de yodo de las 9.896 muestras de sal analizadas y de acuerdo al origen. Las líneas roja y verde representan el contenido mínimo y máximo previsto por el CAA.

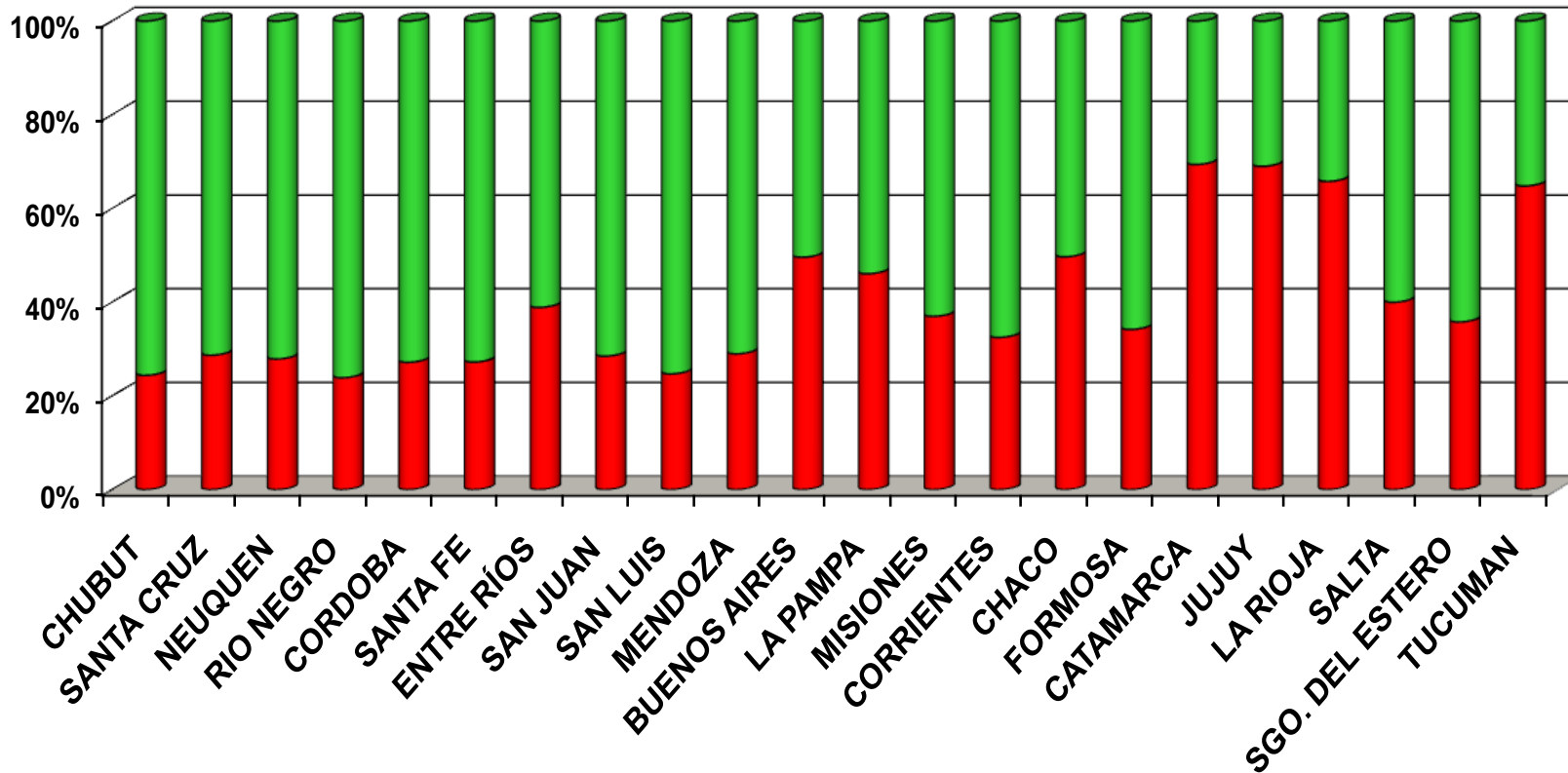


# Contenido de yodo de la sal



UNC

Porcentaje de muestras que cumplen  y no cumplen  con el valor mínimo estipulado por el CAA

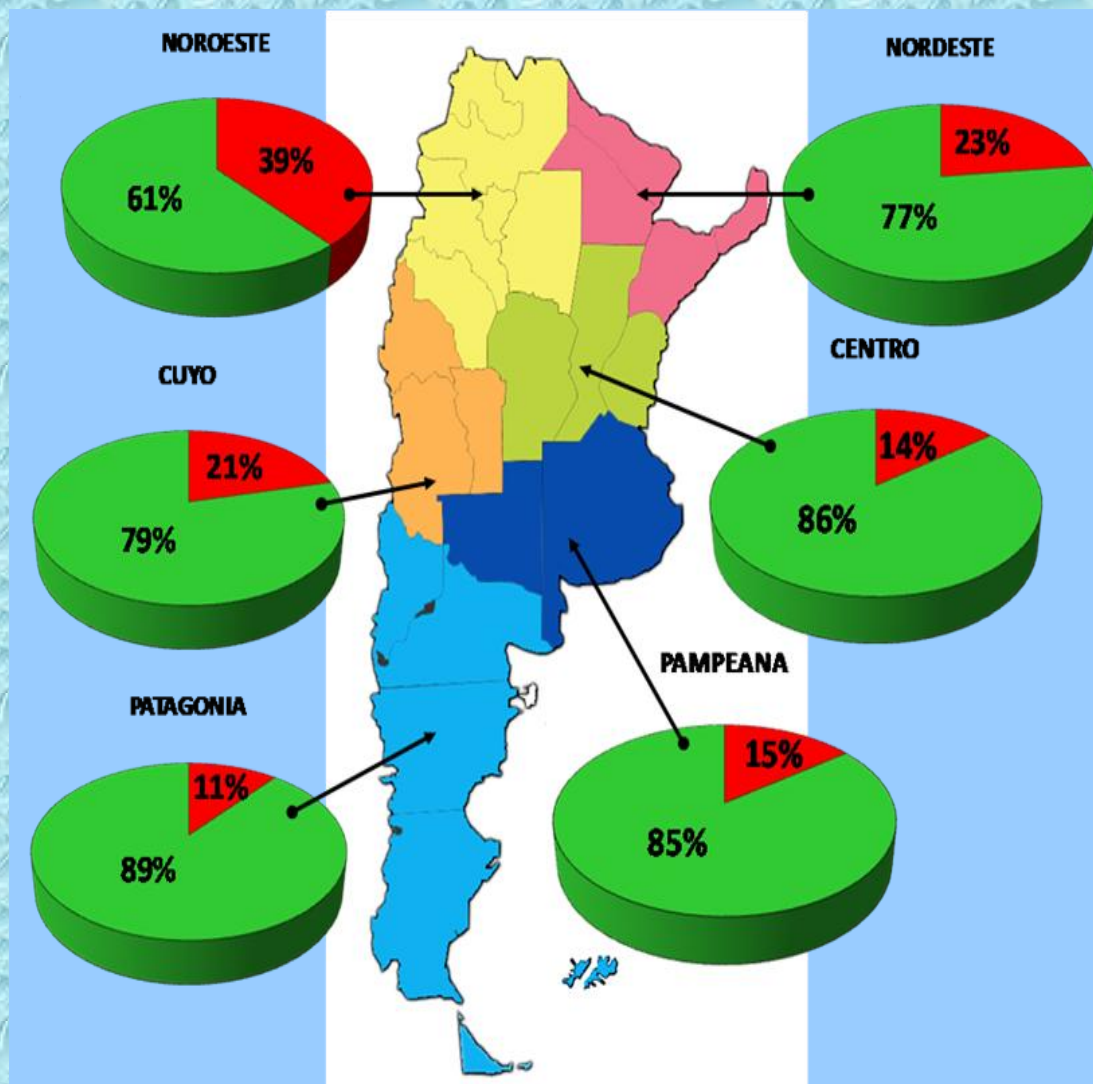


# Contenido de yodo de la sal



UNC

Porcentaje de muestras con contenido de yodo mayor ■ y menor ■ que 15 mg/kg agrupados según la región de origen.



# Conclusiones



UNC

Los datos del relevamiento permiten afirmar que la ingesta de yodo no está asegurada

**Aún se desconoce el impacto del programa “- Sal, + Vida”**

Las ... presentaron ... importantes entre si.

La elección del tipo de sal sería determinante para asegurar la ingesta de yodo.



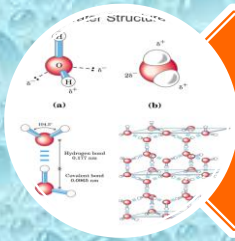
UNC

# La enseñanza de la química en el colegio secundario



**Dificultades actuales**





**La química tiene una imagen negativa, es considerada una disciplina tediosa.**



**Dificultad para entender los conceptos y reglas fundamentales.**



**Problemas aburridos en lugar de contener tareas interesantes que permitan explorar nuevas áreas de la química**



**Incapaces de relacionar las clases teóricas con las actividades prácticas o de laboratorio.**



**Contenidos relacionados con la salud y la nutrición son muy bien aceptados por los alumnos.**



UNC



Se han desarrollado numerosos métodos rápidos y simples para el monitoreo del yodo de la sal\*.

Estos métodos se pueden utilizar en la escuela como ejemplo de reacciones redox aplicadas a la detección de la presencia de un compuesto necesario para la salud en un alimento.

La aplicación de conocimientos de química con temas relacionados con salud y nutrición puede hacer más atractivo el abordaje de los contenidos de la química.

\* Dustin y Ecofey, 1978  
Mannar y Dunn, 1995  
López Linares, 2007



**Se puede aportar desde la  
Universidad a mejorar algo  
en ambos campos?**



**La movilización  
social puede  
ayudar?**





# Proyecto



UNC

**Proyecto de Extensión de la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC).**

## **Equipo Extensionista**

Dos Becarios de Extensión, estudiantes de la carrera de Ingeniería Química.

Tres docentes del Departamento de Química Industrial y Aplicada.

## **Destinatarios**

6 docentes y 114 alumnos del Colegio Nuevo Juan Mantovani y del Instituto Provincial de Enseñanza Media N°14 "Dr. César Cuesta Carnero".



SEU

Secretaría de Extensión Universitaria

# Objetivos



UNC

Generar grupos de docentes y alumnos de colegios secundarios sensibilizados en:

- La problemática de la carencia de yodo**
- La prevención con el consumo de sal yodada**
- La elección adecuada de la sal como actitud saludable.**



# Objetivos



UNC

Relacionar un aspecto importante de la química como las reacciones de óxido reducción con un tema de nutrición y salud para:

- demostrar a los alumnos que los conocimientos de química ayudan a la solución de problemas de la sociedad**
- generar una motivación adicional hacia la química.**





UNC

# Actividades desarrolladas



**Profesores**  
**Becarios de Extension**  
**Docentes de escuelas**  
**Alumnos secundarios**



**Sensibilización de los docentes de escuelas de nivel medio: se discutió la problemática con ayuda de medios gráficos.**

**Clases de sensibilización de los alumnos de las escuelas de nivel medio. Dictada por los docentes de las escuelas con ayuda de los docentes universitarios y los becarios.**

**Muestreo: Los docentes comprometieron a los alumnos a realizar la toma de muestras de sal de sus hogares y en el comedor escolar para determinar el contenido de yodo.**

**Monitoreo de contenido de yodo en sal: enfoque teórico explicativo de la técnica analítica y el procedimiento de realización de los ensayos. Posteriormente los alumnos realizaron la determinación cualitativa de yodo.**

**Discusión Grupal e Informe realizado por los alumnos.**





## **Contenidos abordados en el Taller de Inmersión para los Becarios.**

- **Conceptos generales de nutrición y nutrientes.**
- **Distintos micronutrientes.**
- **El yodo y su impacto en la salud.**
- **Situación de los DDI en América Latina y Argentina.**
- **Carencias de yodo y su prevención con la yodación de sal.**
- **Tecnologías para la producción y yodación de sal.**
- **Técnicas analíticas cuali y cuantitativas para la determinación de yodo en sal.**
- **Los monitoreos del contenido de yodo en sal.**
- **Situación de la yodación de sal en América Latina y Argentina**

**Se compararon entre sí dos equipos analíticos cualitativos**



UNC

**Kit  
desarrollado  
por el ANLIS**

**Kit preparado por  
el equipo del  
proyecto**

**Se analizaron controles positivos, negativos y sales de consumo de distintas marcas para comparar la capacidad de detección de ambos métodos.**

**Resultados  
satisfactorios**

**Se compararon ambos métodos cualitativos con el método cuantitativo, descrito por Pineda et al., 1981**

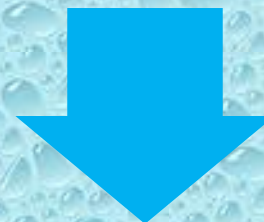
**Resultados  
adecuados a  
la sensibilidad  
y exactitud**

**Se concluyó que la sensibilidad de la técnica cualitativa elegida para llevar a las escuelas es adecuada para detectar sales que contienen menos de 24,7 mg yodo/kg de sal.**



UNC

Se escribieron los procedimientos e instructivos para la preparación de los reactivos de las técnicas cuali y cuantitativa y los procedimientos para la realización de los ensayos.



Se redactó una guía de Procedimiento para el Monitoreo que se utilizó para la realización del trabajo de campo en las escuelas.





## **Contenidos agregados abordados en los Talleres de Sensibilización de los Docentes de las escuelas.**

- **La determinación de yodo en sal como ejemplo de reacciones de oxido-reducción.**
- **Diferentes enfoques pedagógicos de las reacciones redox en la escuela.**
- **Métodos para la determinación cualitativa del contenido de yodo en sal.**
- **Monitoreo el contenido de yodo en sal en la escuela.**
- **Procedimientos de muestreo y monitoreo.**





## **Modelo de ficha para efectuar las anotaciones de los resultados del monitoreo efectuado en las muestras de sal recolectadas por los alumnos.**

### **Ficha para llenar con la información obtenida en el monitoreo**

- **En mi casa consumimos sal marca .....**
- **Esta sal esta yodada: SI NO (Tachar lo que no corresponda)**
- **La sal marca ..... esta yodada con Yoduro - Yodato (Tachar lo que no corresponda)**
- **De acuerdo a los resultados del monitoreo de la sal que consumen el resto de mis compañeros:**
  - **Un ..... % de la sal NO está yodada.**
  - **Un ..... % de la sal esta yodada con Yoduro Yodato (Tachar lo que no corresponda).**
- **Si lo desea puede agregar alguna observación: .....**



## Preguntas sugeridas para disparar la discusión en el Taller de Autoevaluación de los alumnos

### Trabajo Grupal sobre Química y Prevención de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo (DDY)

- ¿Qué implica que una sustancia se puede oxidar o reducir?
- ¿Qué importancia tiene que las sustancias tengan esa propiedad?
- ¿Cómo se comportan los compuestos de yodo en el aspecto redox?
- ¿Porque el yodo es un micronutriente esencial para nuestra salud?
- ¿Para que utiliza el yodo nuestro organismo?
- ¿Cuándo se debe consumir?
- ¿Cuál es la enfermedad más visible generada por la deficiencia de yodo?
- ¿Cuál es la forma más adecuada para prevenir los DDI?
- ¿Conoce Ud. o algunos de sus compañeros alguna persona con problemas de tiroides?
  - ¿Cuántas en total conoce el grupo? \_\_\_\_\_ personas en total.
  - ¿De acuerdo al número de personas afectadas que conoce el grupo pueden sacar una conclusión?
  - ¿Cuál es la forma de conocer si la sal que consumimos está yodada?
  - ¿En qué ayuda el conocimiento de química en estos temas?



**Opiniones más destacadas de los alumnos en relación a la actividad desarrollada. Las frases son representativas de muchas opiniones y se han condensado a fin de mostrarlas en esta figura**

- **La química sirve para algo.**
- **Hay que estudiar química.**
- **El yodo se oxida y se reduce.**
- **Nos divertimos mucho y sabemos lo que comemos.**
- **La química nos muestra que comemos**
- **La sal yodada nos ayuda a estar sanos.**
- **El yodo nos ayuda a estar más sanos y ser más inteligentes.**
- **El yodo es lo más.**
- **Por suerte casi toda la sal está yodada.**
- **El yodo nos sirve para estudiar más.**



**Las actividades planteadas mostraron ser adecuadas y eficaces para instalar la discusión sobre carencia de yodo. El abordaje del tema permitieron el interés de los alumnos en realizar el monitoreo**

**El monitoreo de yodo de las muestras de sal permitió a los alumnos aplicar conceptos de reacciones químicas a un aspecto práctico y relacionado con alimentación, nutrición y salud.**

**El eje planteado salud - alimentación - tecnología entusiasma a los alumnos y permite relacionar los contenidos teóricos de química y con los conceptos de la deficiencia de yodo y la salud.**

**Los alumnos asumieron la importancia de elegir el consumo de sal yodada como una actitud saludable.**

**El grado de participación de los docentes y alumnos de las escuelas permite esperar que podrán desarrollar en adelante el monitoreo sin la intervención de la Universidad.**

**Guía de Actividades elaborada a partir  
del desarrollo del Proyecto de  
Extensión.**



**Contenidos teóricos  
generales**

**Guía para el Docente**

**Guía para los Alumnos**

**Anexo 1**

**Anexo2**



- **Conceptos generales de nutrición, nutrientes y micronutrientes.**
- **El yodo y su impacto en la salud.**
- **Situación de los DDY en América Latina y Argentina.**
- **Carencias de yodo y su prevención con la yodación de sal.**
- **Tecnologías para la producción y yodación de sal.**
- **Aspectos tecnológicos y sociales**
- **Situación de la yodación de sal en América Latina y Argentina**
- **Los monitoreos del contenido de yodo en sal.**
- **La determinación de yodo en sal como ejemplo de reacciones de oxido-reducción.**
- **Diferentes enfoques pedagógicos de las reacciones redox en la escuela.**
- **Métodos para la determinación cualitativa del contenido de yodo en sal**
- **Forma de monitorear el contenido de yodo en sal en la escuela.**
- **Intervenciones educativas relacionadas con la salud**
- **La movilización social en la escuela y los aspectos de la salud**
- **Bibliografía utilizada**
- **Otras fuentes de información sobre DDY y yodación de sal en la web.**





## **Guía para el Docente**

- **Objetivos de la Guía.**
- **Descripción de las actividades a realizar por los docentes.**
- **Fichas de resultados.**
- **Encuestas evaluación para los alumnos con las respuestas esperables.**
- **Procedimientos para los docentes.**

## **Guía para los alumnos**

- **Objetivos de la Guía.**
- **Descripción de las actividades a realizar por los alumnos.**
- **Procedimiento para la toma de muestras de sal en el hogar.**
- **Ficha de resultados.**
- **Procedimientos para la realización del monitoreo en el aula.**

## **Anexo 1**

- **Material gráfico para las clases de sensibilización**
- **Fuentes gráficas para actividades educativas**

## **Anexo 2**

- **Fichas técnicas de los materiales a utilizar**
- **Procedimientos para la preparación de los reactivos a utilizar**

## **¿Usamos sal yodada? Una intervención educativa en escuelas de nivel medio para la prevención de la deficiencia de yodo**

Nigro, J.A., Manzano, F.; Yorio, D.L.E.; Marín, M.A. y Pecora, R.P.

VII Congreso Iberoamericano de Educación Científica y VIII Taller Internacional "Innovación Educativa-Siglo XXI" (InnoEd'2013), Las Tunas, CUBA, 28 al 31 de Mayo de 2013

# Como sigue?



UNC

**Estamos a la búsqueda de  
financiamiento!  
Se reciben ideas ...  
O donaciones!**



**Publicación de la guía en formato  
electrónico y papel para difundir  
y favorecer la replicación de la  
actividad en otras escuelas**



UNC



**Rolando P. Pecora**  
**[rppecora@yahoo.com.ar](mailto:rppecora@yahoo.com.ar)**