

**“JUGANDO A HACER CIENCIA”.** Jardín de Infantes “La Ronda”, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fé, Argentina. María Laura Corral, María Soledad Camusso, Nelly Zenklusen, Carina Bergamini, María Luján Capra, Georgina Bello, Julieta Cattalín, Claudia Lizardo, María José Simón, Stella Maris Martín y Gabriela Serpentiello.

## **JUGANDO A HACER CIENCIA**

### **Introducción**

Como propuesta institucional, nuestro Jardín llevó a cabo durante los últimos tres meses del año pasado un Taller de Ciencias en las salas de 4 y 5 años de ambos turnos, pensado además como una actividad de intercambio con la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral en su 90 Aniversario.

El objetivo principal de esta experiencia fue la presentación de las ciencias experimentales desde su misma metodología de investigación, y estuvo a cargo de las Dras. en Ciencias Biológicas María Luján Capra y Carina Bergamini, ambas pertenecientes al Instituto de Lactología Industrial, dependencia conjunta de CONICET y la facultad.

La temática explorada en el taller se eligió de acuerdo a los temas que se estaban desarrollando en cada una de las salas.

Para las salas de 4 años, vinculados con una unidad didáctica relacionada con los alimentos y el cuidado del cuerpo, se plantearon los siguientes ejes temáticos: Conservación de los alimentos, Transformaciones por calor, Microorganismos perjudiciales y benéficos en los alimentos e Influencia de ciertos compuestos químicos sobre los dientes. En las salas de 5 años, que trabajaban temas sobre el universo y los ecosistemas terrestres, se propuso el desarrollo del Ciclo del agua, Purificación del agua y Germinación de semillas y factores que la influyen.

Las actividades se basaron fundamentalmente en la experimentación y la observación con el fin de guiar el interés de los chicos por estos fenómenos biológicos, químicos y físicos que les resultan cotidianos hacia una reflexión más sistemática.

Por cuestiones expositivas nos centraremos en el desarrollo del taller en las salas de 4 años, adjuntando lo correspondiente a sala de 5 en el Anexo Documental.

### **Fundamentación**

Nuestra propuesta parte de la premisa fundamental de que las ideas que produce la ciencia están indisolublemente ligadas con la forma en que son producidas y que, en consecuencia, para lograr una comprensión profunda del conocimiento científico es indispensable acercarse al entendimiento de cómo se arriba a esos conceptos a través de la investigación.

Creemos que aún en nivel inicial la ciencia debe ser presentada como un proceso de construcción, más que como un producto acabado, y que esto implica elaborar estrategias para reflejar en la sala este modo de generación de conocimiento.

Si queremos que nuestros alumnos entiendan cómo se hace ciencia y cómo llegamos a saber lo que sabemos, el método científico tiene que ser protagonista central en la clase.

No se trata de adaptar conceptos sino de ayudar a que los alumnos descubran relaciones que están capacitados para encarar, aunque sean incompletas, aprovechando su progresiva capacidad para establecer correspondencias con la realidad.

Es innegable que el nivel evolutivo de nuestros alumnos determina en muchos casos la sujeción a esquemas y a prejuicios, y que las conclusiones a las que podrán arribar serán siempre parciales. Pero también es cierto que cuentan con una actitud de curiosidad espontánea hacia los fenómenos de la naturaleza y una creatividad para construir su mundo que los acerca al asombro con el que el científico formula las preguntas que guían su búsqueda.

Si logramos hacer los recortes adecuados y proponer secuencias que pongan en juego las operaciones cognitivas necesarias, podremos guiar estas aptitudes hacia el pensamiento científico. Indagar, observar, comparar, clasificar son actitudes científicas que los niños de cuatro y cinco años pueden asumir. Pueden experimentar sobre la naturaleza, formular hipótesis sencillas y dudas, e incluso ir paulatinamente verificando o desechando sus propios supuestos.

El taller de ciencias propone entonces un juego de aprendizaje activo, que sin embargo no resta importancia a la necesidad de información suministrada por el maestro. Iniciar este proceso de preguntas y experimentación implica saberes previos, y profundizarlo depende, en muchos casos, de los nuevos datos que se van conociendo.

Por eso resolvimos que en esta propuesta institucional el taller se articule con el trabajo de sala. Las unidades didácticas que venían teniendo lugar brindaron el entorno de contenidos desde el que se lo planteó y nutrieron todo su desarrollo, mientras se enriquecían, a su vez, con el aporte inestimable de jugar seriamente a hacer ciencia.

### **Objetivos generales**

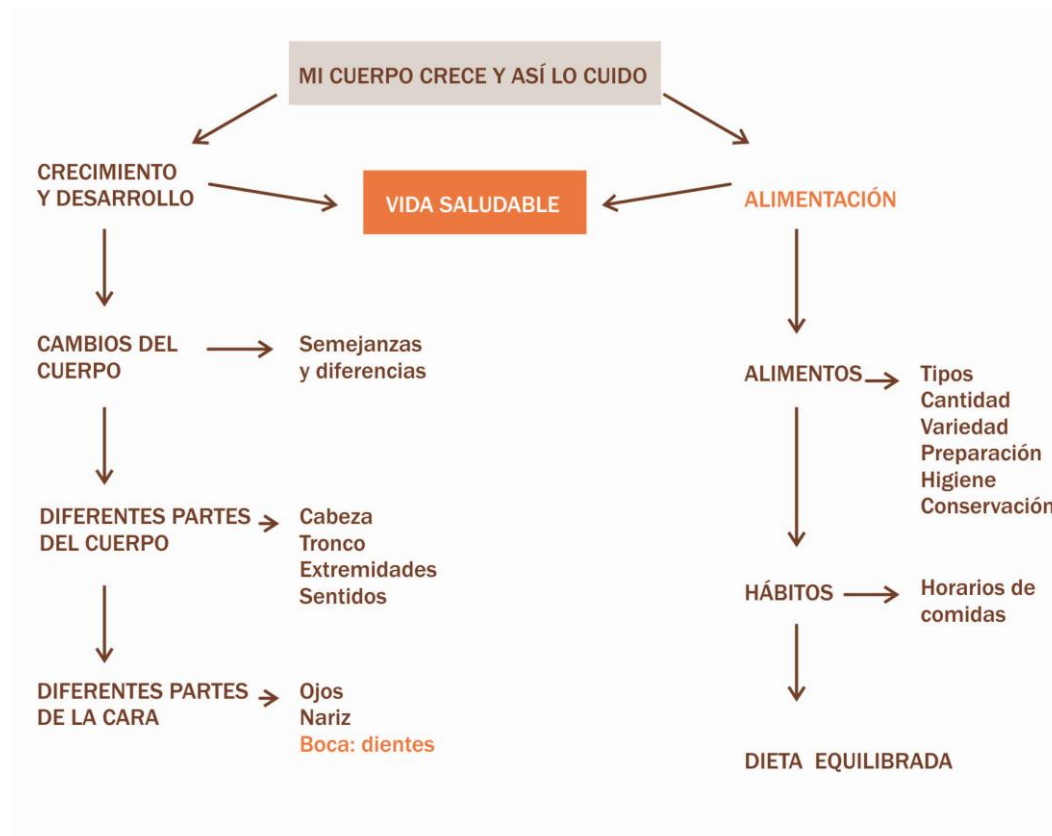
El taller se propuso que los niños:

- Desarrollen su curiosidad y capacidad de explorar de una manera sistemática.
- Se interesen por fenómenos biológicos, químicos y físicos que les resultan cotidianos y comiencen a percibirlos como objetos de conocimiento.
- Formulen preguntas de un modo participativo, poniendo en juego sus capacidades de observación y análisis.
- Se inicien en el disfrute de la ciencia y en el reconocimiento del método científico.
- Se acerquen de modo experimental a conceptos básicos que se articulan con los trabajados en los proyectos de sala.

## SALA DE 4

Para el desarrollo de esta propuesta vamos a partir del diseño de la Unidad didáctica “*Mi cuerpo crece y así lo cuido*”, de las salas de cuatro años de ambos turnos.

### Red conceptual



Como vemos, el desarrollo de toda la unidad tomó temas muy amplios e íntimamente relacionados entre sí, tendientes al conocimiento del cuerpo humano en sus cambios y diferencias y a la internalización de pautas de cuidado de la higiene y la nutrición.

Cuando planteamos la articulación del Taller de Ciencias con estos temas se resolvió que se centrara sólo en dos de estos ejes.

El primero es el referente a la **Alimentación**, al cual el taller aportó experimentalmente contenidos en torno a la conservación de los alimentos, microorganismos perjudiciales y benéficos y transformaciones por calor.

El segundo, **Crecimiento y desarrollo**, se articuló en el tópico del cuidado de los dientes, con la experimentación respecto de la influencia de ciertos compuestos químicos sobre los mismos.

A los efectos de situar el trabajo previo que había significado el abordaje del tema de la **ALIMENTACION** al momento del inicio del taller, detallaremos algunas de las actividades que se llevaron a cabo:

- Se indagaron ideas y saberes previos sobre: *¿Qué son los alimentos? ¿Qué alimentos comemos más frecuentemente? ¿En qué momentos nos alimentamos? ¿Qué alimentos nos gusta más? ¿Que comidas hacen bien y cuales no? ¿Qué comían cuando eran bebés? ¿Quién prepara los alimentos en casa?*
- Reunidos en pequeños grupos los niños buscaron en revistas distintos tipos de alimentos y los pegaron en un afiche, y luego conversaron sobre la importancia de la alimentación, tipos, variedad, conservación.
- Se solicitaron a los hogares recetas de licuados preferidos. Conversaron sobre hábitos alimenticios, horarios de comidas, higiene personal y de los alimentos y la necesidad de una dieta balanceada.
- Realizaron una visita a la verdulería del barrio para comprar frutas. Se prepararon ensaladas de frutas y licuados con las recetas seleccionadas.
- Reunidos en pequeños grupos realizaron seriaciones de alimentos. Conocieron la rueda de la alimentación, en la que pudieron clasificar los tipos de alimentos según su valor nutricional.
- Otras propuestas se desarrollaron fuera del Jardín. Por ejemplo, visitaron una carpa de la Municipalidad sobre: “Salud, Cuidados y Nutrición” en una plaza de la ciudad. Allí pudieron medir su talla y peso y participaron de charlas y juegos.

También fueron a la Planta de Alimentos Nutritivos de la Universidad Nacional del Litoral, donde se elaboran alimentos deshidratados y nutricionalmente enriquecidos que se destinan fundamentalmente a comedores escolares y grupos poblacionales carentes en este aspecto.

Los chicos iniciaron la visita observando un video sobre la fabricación de estos alimentos nutritivos y sus destinatarios. Luego recorrieron la planta y observaron el funcionamiento de la máquina de envasado. Compararon los diferentes productos envasados, pudieron ver, tocar, oler y hasta subirse a los distintos paquetes.

Entre todos decidieron que querían llevar al Jardín bolsas de arroz a los cuatro quesos, que se cocinaron para compartir, como actividad de cierre, un almuerzo con los padres.

### **Taller de ciencias**

Como decíamos, sobre el bagaje de todas estas actividades y saberes previos, los contenidos que se trabajaron experimentalmente siguieron dos secuencias:

- 1- Conservación de los alimentos, gérmenes y microorganismos benéficos.
- 2- Transformaciones por calor

## 1- Conservación de los alimentos, gérmenes y microorganismos benéficos

### Primer encuentro

El primer encuentro comenzó recapitulando conocimientos ya trabajados en la sala sobre los tipos de alimentos, su importancia y funciones para la nutrición y el mantenimiento de la salud.

Con la presentación de una “Casa de los alimentos”, en la que los niños iban colocando los alimentos de cada grupo en el piso correspondiente, se dio la posibilidad de que cada uno expresara las razones por las que hacía su elección, comentando su parecer sobre su importancia, cantidad que se considera razonable y demás.

Mientras iban haciendo esta actividad, los docentes introdujeron el tema de la conservación de los alimentos:

*“En casa, cuando llegamos del supermercado, ¿dónde pone mamá todos estos alimentos?” “¿Cuáles van en la heladera?” “¿Cuáles no?”*

Los chicos, inducidos por preguntas de las docentes, además de identificar los alimentos que necesitaban conservación en frío, dijeron que se lo hacía *“para que no se pongan feos”*.

Esto se subrayó como hipótesis, proponiendo un experimento para comprobarla o no: dejar dentro y fuera de la heladera algunos alimentos e ir observando en los días sucesivos lo que sucedía con ellos.

De los distintos grupos de alimentos las docentes seleccionaron algunos en base a diferentes grados de humedad, al contenido de azúcares y sal, a la riqueza de nutrientes. También agua, leche, lentejas y arroz (secos y en remojo). En todos los casos, una porción se mantuvo a temperatura ambiente y otra en frío.

La experiencia debería realizarse con la observación en clase de lo que iba sucediendo con los alimentos que quedaban fuera de la heladera, día por día, hasta el encuentro siguiente, una semana después.

La observación sería registrada en una grilla, con ilustraciones de cada alimento y casillas para marcar con una cruz el día de la semana en el que comenzaran a notar los cambios (ver Anexo / ítem evaluación)

Así, en este primer encuentro se introdujo, a partir de contenidos ya conocidos por los niños, la posibilidad de utilizar estrategias experimentales para poner a prueba una hipótesis, formulada como respuesta provisional. Asimismo, la observación como parte del método científico y la necesidad del registro para sistematizarla.

### Segundo encuentro

Retomando lo observado por los chicos durante la semana, se expusieron los frascos con los distintos alimentos, apareando los que habían sido conservados en la heladera y los que habían estado toda la semana a temperatura ambiente.

Se fueron sacando conclusiones grupales. *“¿Qué pasó? Algunos cambiaron, otros no ¿Cuál empezó a cambiar antes, el pan seco o el pan mojado? ¿Qué pasó con los frascos que pusimos en la heladera? ¿Y con las lentejas secas que quedaron afuera?”*

Con todas esas preguntas y algunas respuestas, volvieron a observar, con más detenimiento y valiéndose de lupas, la película de distintos colores que aparecía sobre algunos de los alimentos.

Los chicos aprendieron que se trataba de microorganismos perjudiciales, o gérmenes, que siempre estuvieron en la superficie de los alimentos o en el aire, y que se habían vuelto visibles porque crecieron mucho al encontrar una comida que les gustó.

Analizaron cuáles eran los alimentos en los que más habían crecido, como en el tomate y la calabaza, y se preguntaron por qué sería. Volvieron a reflexionar sobre el agua, o la humedad, como nutriente, y charlaron desde diversas aristas sobre nuestras necesidades nutricionales y las de los “bichitos”.

Retomaron el tema del frío, ya contando con esta información, y pudieron inferir que la baja temperatura impide la reproducción de los microorganismos. También relacionaron esta información con los hábitos de higiene de los alimentos y de las manos.

Como registro dibujaron lo observado.

En este encuentro, a la observación enriquecida con datos nuevos sumaron el manejo de lupas y la formulación de conclusiones.

### Tercer encuentro

El concepto central que se trabajó en esta clase es el de que hay microorganismos que, lejos de ser nocivos, contribuyen a nuestra alimentación y a la producción de alimentos.

Para ello, retomando lo aprendido acerca de las condiciones que necesitan los microorganismos para alimentarse y reproducirse, se presentó la levadura fresca con la explicación de que se trata de bichitos vivos que se alimentan de agua y de hidratos de carbono.

Los chicos tocaron, olieron y desmenuzaron la levadura, mientras se preguntaban para qué se le pondría a la masa de la pizza, qué función tendría. Prepararon un fermento, con agua, y colocaron parte del mismo en una masa para pizza y parte en una botellita que taparon con un globo.

Dejaron reposar la masa, subrayando la necesidad de un ambiente cálido, junto a otro bollo al que no se le había agregado levadura.

Cuando pasó suficiente tiempo, analizaron por grupo lo sucedido con ambas masas. Comprobaron que la que tenía levadura estaba más grande, inflada y esponjosa. *¿Qué había pasado?*

Las docentes explicaron que las levaduras producen aire, formando burbujitas que quedan atrapadas en la masa. Volvieron a observarla para verificar, sumando la observación de un trozo de pan cocido.

*¿Pero será así, ese aire será producto de la levadura?* Allí estaba la botellita, como comprobación, con el globo que la tapaba inflado, y no caído como al principio.

Introducido el tema de esta manera, también charlaron y comprobaron mediante la observación otros cambios “buenos” producidos por microorganismos. Por ejemplo que el yogur es más espeso que la leche, o que también intervienen en la producción del queso y del vino.

## 2- Transformaciones por calor

### Cuarto encuentro

Partiendo de que los chicos comprendieran fenómenos que ocurren durante la cocción de alimentos que consumen, hechos observables cotidianamente, la propuesta se centró en el reconocimiento de que estas modificaciones pueden ser reversibles o irreversibles, positivas o negativas. Asimismo, se trabajó en la importancia del tiempo en estos fenómenos.

Se introdujo el tema induciendo a la comparación de los mismos alimentos, crudos y cocidos. Los chicos comprobaron modificaciones en el color, el olor, la textura, la consistencia y el sabor, aplastando los alimentos con la mano o con utensilios, oliendo, saboreando.

Los alimentos observados fueron papa, manzana y rodajas de pan con distinto grado de tostado.

Después se realizaron modificaciones con calor sobre hielo, huevo y maíz. Los chicos observaron que el hielo se derretía sobre el fuego, efecto que habían podido predecir, y colocando esa agua descongelada nuevamente en la heladera comprobaron que este cambio era reversible.

Con huevo y con maíz, cocinado en un recipiente de vidrio para poder ver la explosión de los granos y su transformación en pororó, se procedió de manera similar. Tras someterlos al calor se observaron los cambios de olor, color, textura, apariencia y dureza por comparación con los crudos.

Mediante la experiencia se verificó la existencia de diferentes cambios (algunos alimentos se ablandan, otros se endurecen, algunos cambian de color, etc.) Asimismo, se pudo ver que a veces el efecto deseable del calor se convierte en negativo, como cuando se quema el pan, y se guió al reconocimiento de cambios reversibles (hielo-agua) y otros irreversibles (ej. papa cruda y cocida), en los que el producto nunca volverá a su estado anterior.

Además, se retomaron temas trabajados anteriormente, analizando el calor como modo de eliminar microorganismos a la par del frío como modo de conservación de alimentos.

Como registro, la consigna fue que se dibujaran algunos de los pasos seguidos en el experimento, o la oposición del alimento crudo y el cocido.

Con respecto al eje de **CRECIMIENTO Y DESARROLLO**, y puntualmente en el tema de la dentición, que se articuló con el taller, los chicos ya habían recabado información mediante distintas estrategias:

- Analizaron información sobre la dentición de cada uno solicitada a la familia.
- Reunidos en grupo conversaron sobre: *¿Cómo hay que cepillarse los dientes? ¿Por qué y para que hay que hacerlo? ¿Cuántas veces por día? ¿Cada cuánto se cambia el cepillo? ¿Por qué?* Se anotaron preguntas para formularle a un especialista.
- Un odontólogo visitó la sala, y los chicos pudieron hacerle las preguntas registradas.
- Observaron sus bocas por dentro con un espejo, contando la cantidad de dientes y muelas, arriba y abajo. Luego registraron la observación en una hoja.
- Se resolvió incorporar por un tiempo el cepillado de los dientes luego de la merienda.

## Taller de ciencias:

### Influencia de ciertos compuestos químicos sobre los dientes

#### Primer encuentro

En el comienzo de la clase se retomaron los conceptos ya aprendidos sobre alimentación sana, observando que las gaseosas ocupan la cúspide de la pirámide y recordando que se deben consumir en poca cantidad. Los chicos ya sabían, por lo trabajado en la sala, que los dulces son nocivos para los dientes, y entonces se les propuso experimentar el efecto de la gaseosa sobre los mismos.

La propuesta fue sumergir en coca-cola, en agua y en jugo de limón cáscaras de huevo, similares al esmalte dentario.

También se les explicó que hay experiencias que llevan su tiempo, y que la comprobación esperada tendría lugar recién la semana siguiente.

Preparada esta experiencia, dedicaron el resto del encuentro a analizar la masticación. Observaron sus propios dientes en el espejo y los de sus compañeros, discriminando sus diferentes formas: con filo y rectos (frontales), en punta (colmillos), más cuadrados y con montañitas (muelas).

Luego, para verificar la función de los distintos tipos de dientes durante la masticación de alimentos, se les ofrecieron alimentos con diferentes texturas: zanahorias, bananas, pan. La consigna fue que observaran con qué dientes muerden cada alimento por primera vez y con cuales lo siguen masticando. Así, concluyeron en que los alimentos blandos son mordidos con los incisivos, mientras los duros con los caninos o molares, y que la masticación final se hace con las muelas.

#### Segundo encuentro

El encuentro se destinó a la conclusión de la propuesta de la semana anterior. Se observaron las cáscaras de huevo dejadas en diferentes medios, comprobando el estado de cada una.

Los chicos evaluaron que el limón había destruido la cáscara, mientras el agua no le hizo nada y la coca cola la había teñido y debilitado. Con cepillos de dientes y pasta dental intentaron sacar las manchas de las cáscaras teñidas con la gaseosa. Comprobaron que algunas manchas salen con el cepillado y otras no, y extrajeron conclusiones relativas al cuidado de los dientes.

Como se trataba del último encuentro del taller en sala de 4, las docentes guiaron, con preguntas, la reflexión respecto de lo distintivo del trabajo experimental. Los chicos pudieron identificar el uso de cierto instrumental (lupas, calentador, pinzas, etc.) y de la metodología de *“probar y ver qué pasa”* como propios de este tipo de actividades científicas.

### **Estrategias Metodológicas**

Los aspectos metodológicos son fundamentales en la enseñanza de las ciencias, por cuanto el método científico y las actividades que comporta son en sí mismos contenidos a enseñar.

Es necesario que los chicos, a partir de la identificación de un tema, se formulen preguntas, observen, construyan hipótesis sencillas e intenten corroborarlas, puedan ir registrando la experiencia en la medida de sus posibilidades y se acerquen a conclusiones respecto del fenómeno estudiado.

Todo esto supone *procesos activos de conocimiento*, en los que la comprensión se dará fundamentalmente por la vía del descubrimiento.

Pero también se implican *procesos receptivos de conocimiento*, por cuanto los chicos necesitan de datos organizados previamente para ellos, como información a partir de la cual se familiarizan con los temas a tratar.

Esto exige del docente actividades de enseñanza destinadas a presentar conceptos básicos que ayuden a la comprensión de la ocurrencia de los fenómenos, o a explicar la utilidad y el correcto manejo del instrumental.

Por lo tanto, en el marco del Taller de Ciencias las clases se desarrollaron aunando estos dos aspectos, con preguntas, explicaciones y mucho andamiaje por parte de las docentes pero también con un trabajo muy intenso y colaborativo por parte de los alumnos.

### **Implementación**

Las actividades se desarrollaron en un tiempo aproximado de 45 minutos – 1 hora por semana, en las salas de 4 y 5 años de ambos turnos.

### **Evaluación**

Proponemos una presentación multimedial con soporte de C-Maps Tools en la que las distintas entradas lleven a fotografías, producciones gráficas o videos cortos que den cuenta del trabajo del taller. Los documentos y el esquema se adjuntan en el Anexo, ya que visualizar la presentación implica la instalación del software.

En síntesis, podemos concluir en que la experiencia del Taller fue fecunda y sumamente prometedora, tanto que hemos planificado su implementación, nuevamente, para el segundo semestre del año en curso.

Aprender ciencias es aprender a cuestionar, a no aceptar la información recibida como si se tratara de hechos indiscutibles. Creemos que el Taller promovió en los niños la comprensión de los contenidos trabajados tanto en las Unidades didácticas como los que fueron presentados en el mismo desarrollo de sus clases, aumentando la capacidad de aprender a hacer observaciones razonadas partiendo de datos.

En algunos casos se desarrolló también la capacidad de proponer hipótesis basadas en interpretaciones de esos datos, e incluso la comparación y la clasificación de algunos observables.