

# MANUAL DEL TALLER “OBSERVO LAS ESTRELLAS”



## FASE 0



FASE 0

**Secretaría de Educación Pública**  
**Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal**  
**Dirección General de Innovación y Fortalecimiento Académico**

Aurelio Nuño Mayer  
**Secretario de Educación Pública**

Luis Ignacio Sánchez Gómez  
**Administrador Federal de Servicios Educativos en el D.F.**

Sofía Leticia Morales Garza  
**Directora General de Innovación y Fortalecimiento Académico**



Este taller fue diseñado con la asesoría de UNIVERSUM, Museo de las Ciencias para Escuela de Verano 2017 en la Ciudad de México.

M. en C. Gabriela Sara Guzzy Arredondo  
Directora del Museo UNIVERSUM

Biól. Daniel Barreto Oble  
Subdirector de Universum, Museo de las Ciencias

Mat. Ramón Hernández Acosta  
Curador Educativo Sala de Matemáticas

Fís. Miguel Ángel Monroy de la Rosa  
Curador Educativo Sala Estructura de la Materia

Biól. Luis Meza Arcos  
Curador Educativo Ciencia Recreativa

Mat. Alejandra García Castillo  
Responsable del Programa Universum 360º



**FASE 0**

<b>CONTENIDOS</b>	<b>Pág.</b>
<b>Presentación</b>	<b>4</b>
<b>Taller: Observo las Estrellas</b>	<b>9</b>
<b>Estructura del taller y de las sesiones de trabajo</b>	<b>10</b>
<b>Orientaciones y recomendaciones didácticas.</b>	<b>11</b>
<b>Propósito</b>	<b>12</b>
<b>Sesión No 1: Los clavos equilibristas</b>	<b>13</b>
<b>Sesión No 2: Equilibrín</b>	<b>17</b>
<b>Sesión No 3: cohete mojado</b>	<b>20</b>
<b>Sesión No 4: Jugando con listones I</b>	<b>23</b>
<b>Sesión No 5: Jugando con listones II</b>	<b>28</b>
<b>Sesión No 6: Realizando la plantilla</b>	<b>33</b>
<b>Sesión No 7: ¿Curvas o rectas? I</b>	<b>36</b>
<b>Sesión No 8: ¿Curvas o rectas? II</b>	<b>39</b>
<b>Sesión No 9: Curvas regladas en el espacio</b>	<b>42</b>
<b>Sesión No 10: Origami y estrellas</b>	<b>46</b>
<b>Materiales propuestos</b>	<b>48</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>49</b>



## Presentación

Como parte de las acciones destinadas a las escuelas que participan en el Programa Escuelas de Tiempo Completo (PETC), la Administración Federal de Servicios Educativos en el D.F. (AFSEDF) impulsa la iniciativa Fase 0 de Autonomía Curricular.

Se le ha denominado Fase 0 a la estrategia que permitirá a las escuelas participantes tener un acercamiento paulatino durante el ciclo escolar 2017-2018 al tercer componente curricular del Nuevo Modelo Educativo, es decir, a los Ámbitos de Autonomía Curricular.

Este componente permitirá a las comunidades educativas de educación básica brindar atención a la diversidad y a las necesidades e intereses individuales de niñas, niños y adolescentes. Entrará en vigor de manera oficial en el ciclo escolar 2018-2019, de ahí la pertinencia de la Fase 0. En la operación las escuelas harán uso de la Autonomía de la Gestión para identificar necesidades e intereses del alumnado así como valorar las condiciones docentes, de infraestructura y otros recursos para ofertar espacios curriculares en las horas lectivas que destinen a la Autonomía Curricular (de acuerdo al tipo de jornada y nivel educativo).



La invitación de la AFSEDF a las escuelas participantes de la Fase 0 es a emprender retos y aprovechar los beneficios de la Autonomía Curricular para mejorar los aprendizajes de niñas, niños y adolescentes pero también para impulsar prácticas diversas e innovadoras que involucran a toda la comunidad y generen procesos democráticos.

¿Cuáles son algunos de esos retos y beneficios? Uno de ellos es la inclusión y equidad educativa, una tarea primordial en la educación básica. La Autonomía Curricular favorecerá la creación de espacios curriculares para que los estudiantes tengan acceso a actividades que promueven su formación integral y, por ende, mejoren su aprovechamiento escolar. Lo anterior cobra relevancia como factor de equidad social cuando beneficia a niñas, niños y adolescentes cuyas familias o tutores no cuentan con las posibilidades de brindarles diversas oportunidades de desarrollo.

Otro factor de inclusión educativa es la atención a la diversidad de intereses, estilos, ritmos, capacidades, necesidades del alumnado, por tanto, es necesario generar mecanismos donde se les consulte y se ponga a su consideración los proyectos de Autonomía Curricular a implementarse. Lo anterior para el respeto a sus derechos, tal como se plasma en la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes en sus artículos 71,72,73 y 74.



Entre los beneficios para la comunidad educativa con la operación de la Autonomía Curricular, está el favorecer ambientes de aprendizaje que fomenten la sana convivencia y la integración de la comunidad escolar, se pretende generar sentido de pertenencia de niñas, niños y adolescentes a su escuela así como a la comunidad donde vive. En el Nuevo Modelo Educativo, con respecto a este componente curricular, se exhorta a las figuras docentes y directivas a conformar grupos donde interactúen estudiantes de diversos grados con intereses en común.

La renovación de prácticas docentes, es otro conjunto de retos pero también de beneficios, pues se trata de impulsar la creatividad e innovación de los docentes en beneficio de su formación profesional, y por supuesto con resultados positivos en sus alumnos, que se animen a utilizar nuevas metodologías didácticas involucrando a alumnos de diferentes edades y grados escolares.

Sin lugar a dudas, en la Fase 0 cada comunidad escolar tendrá sus propios retos y logros. Como parte de la estrategia la AFSEDF pone a su disposición los Manuales de Proyectos para ser una guía, una propuesta inicial de actividades para desarrollar con los alumnos en 20 horas de trabajo, la cual espera ser fortalecida con la experiencia y conocimientos



## FASE 0

de la comunidad educativa. Es decir, es un documento flexible que puede ser ampliado, reorganizado e incluso servir de inspiración para crear otros proyectos o talleres.



### Taller: Construimos Robots

La Astronomía no debe ser una materia restringida sólo a los adultos, su divulgación puede ser amena y entretenida para los niños, niñas y jóvenes, mostrándoles lo asombroso y apasionante que es el universo, la astronomía y la ciencia, utilizando como motor su curiosidad y capacidad de observación de los fenómenos que los rodean.

Sin lugar a dudas, la difusión de la ciencia es un pilar fundamental para despertar el interés de posibles futuros científicos, además de ofrecer la oportunidad de desarrollar aprendizajes clave relacionados con el Pensamiento Matemático y con la Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social de una manera didáctica y lúdica., y de esta forma Ampliar la Formación Académica. Además, favorece la posibilidad para comprender que el conocimiento se construye desde los saberes específicos de diferentes disciplinas, que interactúan y se integran para construir un conocimiento significativo y estructurado.



## FASE 0

El Taller: **Observo las Estrellas**, planea acercar a los niños, niñas y jóvenes de primaria y secundaria al aprendizaje de la astronomía, a partir de variadas actividades que pueden ser usadas agrupando a alumnos de diversos grados, promoviendo la convivencia y ofreciendo la posibilidad de ahondar en su formación académica de una manera lúdica.



FASE 0

## Estructura del taller y de las sesiones de trabajo

No. DE SESIÓN	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	CONCEPTOS QUE ABORDA	PRODUCTO
Sesión 1	Los clavos equilibristas	Equilibrio estable, equilibrio inestable y centro de masa.	Estructura de clavos en equilibrio.
Sesión 2	Equilibrín	Equilibrio estable, equilibrio inestable y centro de masa.	Modelo de murciélago que se equilibra en la punta de la nariz
Sesión 3	Cohete mojado	Masa, volumen, velocidad, leyes de Newton.	Modelo de cohete impulsado por agua.
Sesión 4	Jugando con listones I	Curvas y rectas.	Desarrollo de figuras con listones
Sesión 5	Jugando con listones II	Curvas y rectas.	Desarrollo de figuras con listones
Sesión 6	Realizando la plantilla	Figuras geométricas	Plantilla para la elaboración del cuadro
Sesión 7	¿Curvas o rectas? I	Figuras geométricas	Cuadro de curvas formado con líneas rectas usando hilo
Sesión 8	¿Curvas o rectas? II	Superficies regladas	Dibujo de cuadro de curvas formado con líneas rectas.
Sesión 9	Curvas regladas en el espacio	Superficies regladas	Hiperboloide de revolución.
Sesión 10	Origami y estrellas	Cuerpos geométricos	Estrellas de origami.



## Orientaciones didácticas para su aplicación

- Favorezca el trabajo colaborativo, la participación de todos los niños y las niñas es de suma importancia.
- Anime a los más pequeños a expresar sus opiniones.
- Desarrolle su aprecio por los recursos del medio ambiente.
- Aclare los conceptos desconocidos y brinde explicaciones de acuerdo a la edad de los participantes.
- Realice el dibujo de diagramas o mecanismos, esto es muy útil para completar la explicación de conceptos.
- Recuerde que la observación, manipulación, experimentación y verificación de fenómenos naturales es la base para el desarrollo del conocimiento científico.
- Propicie que sean las niñas y los niños los que lleven a cabo los procedimientos, ya que de esta manera se estimula su curiosidad y cuestionamiento acerca de las cosas.
- Considere que en todo momento la supervisión y acompañamiento del monitor es fundamental para garantizar las seguridades de los niños, niñas y jóvenes.
- Sugiera a los participantes tomar registros y notas de lo observado en la actividad.
- Considere utilizar el aula de medios para que los alumnos busquen información o imágenes. Recuerde que las TIC expanden el espacio del aula.
- Pruebe utilizar otros espacios de la escuela para realizar actividades.
- Propicie un ambiente en el que los participantes experimenten, creen y analicen.



## Propósito del Taller: Observo las Estrellas

- Mostrar diversos experimentos y actividades para que los participantes puedan interactuar con fenómenos físicos y realizar obras artísticas que les permitan ir construyendo conceptos básicos relacionados con la astronomía y el universo.

## Nivel educativo al que va dirigido

- Primaria y secundaria

## Duración estimada

- Se sugiere trabajar el taller durante dos semanas, 10 horas de trabajo distribuidas en diez sesiones de 1 hora cada una. La línea de sesiones está integrada por tres tipos de actividades: apertura, desarrollo y cierre.



## Sesión No 1: Los clavos equilibristas

- » Conceptos que aborda: Equilibrio estable, equilibrio inestable y centro de masa.

### *Actividades de apertura*

- Conociéndonos (tiempo estimado 10 minutos).

Recomendamos iniciar el taller con unas palabras de bienvenida; se puede continuar con una actividad de presentación, para que se conozcan y conozcan al monitor.

Sugerimos una dinámica de integración, como la siguiente:

Para grupos de diferentes edades: Asigne en secreto el nombre de un animal que hace un ruido fácilmente identificable a dos integrantes (de diferente edad); si hay un número no de participantes, puede asignar el mismo animal a tres integrantes para evitar que alguno se quede solo. A su señal, los niños y las niñas empiezan a hacer el ruido y los movimientos del animal que les fue asignado. Cada animal busca su semejante, una regla importante es no mencionar ninguna palabra que permita la identificación, al terminar de formarse las parejas cada una se presentará al grupo. Nosotros somos monos, hacemos este ruido y nos movemos así. La actividad debe generar integración, participación y recreación.



## FASE 0

- Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

Indague que tanto saben los niños y niñas sobre el tema, cómo por ejemplo: ¿qué entienden por equilibrio?; ¿en qué actividades necesitan el equilibrio?; ¿qué fuerzas intervienen para lograrlo?; ¿cómo se relaciona con el centro de masa?; entre otras.

Puede dibujar una línea sobre el piso y pedirles que guarden el equilibrio al caminar recorriéndola, y posteriormente expliquen con sus palabras lo que entienden por equilibrio (Primaria baja). Se puede hacer más difícil el ejercicio de acuerdo a la edad de los participantes.

Puede consultar el sitio

<http://deportes.pucp.edu.pe/tips/el-equilibrio-y-su-importancia-en-la-actividad-fisica/>

para mayor información y ejemplos.

Permítales experimentar al respecto.

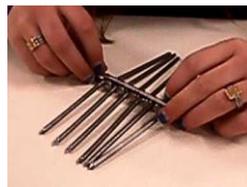
*Actividades de desarrollo*

**Importante.**- Ya que en esta actividad participaran niños y niñas de diferentes edades, el manejo de los clavos deberá ser desarrollado con sumo cuidado y siempre supervisado por los monitores; sin embargo, es importante hacer participar a los niños en todos los pasos.



Realizando la dinámica (tiempo estimado 30 minutos).

- Se establecen claramente las reglas para el manejo del material.
- Se asegura de que los niños han comprendido las medidas de seguridad para el uso del material.
- Se forman equipos de tres o cuatro participantes de diferente grado.
- Se dan explicaciones generales, sólo se menciona el objetivo de la actividad: colocar diez clavos sobre la cabeza de otro clavo.
- Se entregan los materiales por equipo.
- Se da libertad a los integrantes de los equipos para intercambiar opiniones y posibles soluciones para resolver el problema. Pasando los diez minutos se invita a un miembro del equipo a compartir su solución.
- Tras escuchar las intervenciones de los participantes, el monitor procede a realizar la demostración para posteriormente generar preguntas a los niños, niñas y jóvenes.



¿Por qué los clavos no se caen?; es un equilibrio estático. Relacionar la actividad de los clavos con la actividad de inicio.



El universo está en un equilibrio dinámico . Todo está en movimiento. Por eso la luna no sale de su órbita. Puede recurrir a los sitios siguientes como apoyo para los conceptos:

[http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Fuerza\\_movimiento.html](http://www.profesorenlinea.cl/fisica/Fuerza_movimiento.html)

<http://cienciaexplicada.com/equilibrio-cuerpo.html>

- Por último se discuten los conceptos relacionados con la actividad.

#### *Actividades cierre:*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 10 minutos)

¿Qué aprendimos sobre el equilibrio? ¿Está presente en nuestra vida diaria?

Se recomienda realizar preguntas para que los estudiantes identifiquen sus aprendizajes así como aspectos que no les quedan claros para que entre los mismos compañeros y el monitor se apoyen a resolverlos.

Se sugiere plantear a los niños preguntas para que recuerden las acciones realizadas y estimular la reflexión sobre las posibles causas de los resultados y su explicación.

#### **MATERIALES PROPUESTOS**

- ✓ 11 clavos de 3 pulgadas
- ✓ Plastilina



## Sesión No 2: Equilibrín

Conceptos que aborda: Equilibrio estable, equilibrio inestable y centro de masa.

### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

Brinde la bienvenida a todos los participantes. Familiarícese con sus nombres.

Se retoman los conceptos explicados en la pasada sesión: El Centro de Gravedad (CG) de un objeto es el punto ubicado en la posición promedio del peso del objeto. El Centro de Masa (CM) de un objeto es el punto ubicado en la posición promedio de la masa que compone a un objeto.

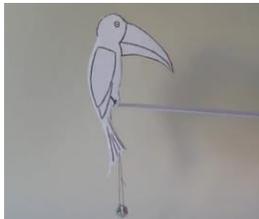
Frecuentemente el Centro de Gravedad CG coincide con el Centro de Masa (CM), el cual es considerado como la posición promedio de todas las partículas de masa que forman a un objeto en particular.

### *Actividades de desarrollo*

Realizando la dinámica (tiempo estimado 45 minutos).



- Se proporciona a cada uno de los participantes un impreso del murciélago, lápices de colores y tijeras.
- Se anima a todos a decorar con diferentes dibujos su murciélago.
- El monitor explica paso a paso el procedimiento para lograr mantener en equilibrio al murciélago.
- Para los participantes de primaria baja se puede adaptar este experimento utilizando otra figura como la de un tucán o una mariposa. Esto lo valorará el monitor.



Los jóvenes de secundaria podrán decorar su murciélago con diseños más juveniles o seleccionar otra figura.

- Se realizan las demostraciones con los murciélagos de cada participante.
- El modelo de murciélago se equilibra en la punta de su nariz.

### *Actividades de cierre*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 5 minutos)



Al finalizar la actividad se explica porque se comporta de esa manera el murciélago y se hace una recapitulación de los conceptos.

Se sugiere plantear a los niños preguntas para que recuerden las acciones realizadas y estimular la reflexión sobre las posibles causas de los resultados y su explicación.

### *MATERIALES PROPUESTOS*

- ✓ Impreso de murciélago
- ✓ Lápices de colores
- ✓ Tijeras
- ✓ Plastilina
- ✓ Palito de madera cuadrado
- ✓ Dos rondanas de 2 cm de diámetro

### **Sitios web recomendados:**

[http://rea.ceibal.edu.uy/UserFiles//P0001/ODEA/ORIGINAL/110207\\_ejes\\_simetria\\_poligonos.elp/qu\\_es\\_la\\_simetra.html](http://rea.ceibal.edu.uy/UserFiles//P0001/ODEA/ORIGINAL/110207_ejes_simetria_poligonos.elp/qu_es_la_simetra.html)



### Sesión No 3: cohete mojado



Conceptos que aborda: Masa, volumen, velocidad, leyes de Newton.

#### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

Brinde la bienvenida a todos los participantes. Familiarícese con sus nombres.

Pregunte sobre aquello que saben sobre los cohetes que lanzan al espacio.

Haga preguntas sobre el efecto de la presión como propulsor.

Genere interrogantes sobre los satélites en el espacio que nos permiten comunicarnos por celular, Internet y muchas cosas más.

#### *Actividades de desarrollo*

Realizando la dinámica (tiempo estimado 45 minutos).

- Se realiza una pequeña demostración del funcionamiento del cohete, y se explican conceptos como volumen, masa, velocidad y leyes de Newton.
- Se describe el procedimiento para la fabricación del cohete.
- A cada uno de los participantes se les proporciona material necesario para la realización de la actividad.



- Deberá solicitarse con anticipación el bote de yakult, los niños y niñas pueden decorarlo con plumón.
- Guíe a los participantes en la elaboración del cohete. El límite es su creatividad.



Al finalizar, el monitor dará estas indicaciones:

- Cantidad de agua que se pondrá en cada botecito.
- Proporcionará el tapón.
- Solicitará voluntarios para volar su cohete.
- Se sugiere realizar un concurso para ver cuál es el cohete que vuela más alto o se desplaza a una mayor distancia.
- Pregunte a los participantes sus hipótesis acerca del porqué algunos cohetes logran desplazarse a una mayor distancia.
- Los niños pueden perfeccionar su diseño y presentarlo en la muestra escolar de fin de semana (en caso de que la escuela la organice).



- Al finalizar la actividad se retoman las ideas centrales haciendo énfasis en los conceptos abordados.

### *Actividades de cierre*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 5 minutos)

Se sugiere plantear a los niños preguntas para que recuerden las acciones realizadas y estimular la reflexión sobre las posibles causas de los resultados y su explicación.

Se reafirman los conceptos obtenidos puntualizando conclusiones.

### *MATERIALES PROPUESTOS*

NOTA.- es necesario solicitar con anticipación el botecito de yakult, en cuanto el elemento propulsor, se necesitará 1/4 de Alka-Seltzer por cada cohete.

- Bote de yakult
- Cartulina 20x20 cm
- Moldes de cono y alerones
- Tijeras
- Diúrex
- Tapón para matraz #4 (cinco tapones por grupo)

**Sitio para consultar:**

<http://legacy.spitzer.caltech.edu/espanol/edu/askkids/spacecraft.shtml>



## Sesión No 4: Jugando con listones I

Conceptos que aborda: Curvas y rectas.

### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

De la bienvenida a los participantes. Diríjase a ellos por sus nombres.

Pregunte a los participantes si conocen alguno de los bailes regionales con listones.

Haga referencia a las figuras que se forman en dichos bailes utilizando los listones.

Utilice el pizarrón para complementar la explicación.

Invite a los niños, niñas y jóvenes al patio de la escuela para realizar la actividad.

Puede solicitar la colaboración del monitor de Diversión en Movimiento para llevar a cabo la actividad.

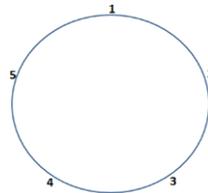
### *Actividades de desarrollo*

Realizando la dinámica (tiempo estimado 40 minutos).

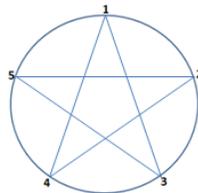
- Entregue a cada participante un listón de 3 metros de largo (puede ser lazo).
- Forme grupos de 5 participantes y enumérelos.
- Pídales que cada grupo forme un círculo.



- Ya que los listones miden tres metros, los círculos deberán tener una circunferencia aproximada de 2.50 m, considerando el tramo de listón que los niños sostendrán.
- Cada participante compartirá su listón con otro participante, ambos tomaran un extremo del listón.
- Indique los números que deben compartir el listón.



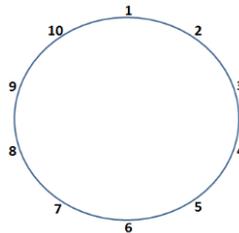
- El 1 con el 4; el 2 con el 5; el 3 con el 1; el 4 con el 2 y el 5 con el 3.
- El viento o la forma en que venía doblado el listón puede alterar la forma de la figura, se recomienda mojarlo previamente para que tenga más firmeza.
- Posteriormente pida a los niños que bajen al piso la estructura de listones para observar la figura que se forma en el centro.



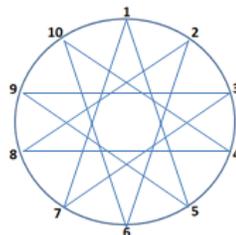
- Es conveniente tomar nota de las figuras que los niños identifican, y realizar diversas preguntas sobre el número de vértices, lados, o ángulos que se forman.



- Al realizar las preguntas se debe considerar el grado escolar de los niños que conforman el grupo.
- Posteriormente se unirán dos grupos formando círculos de 10 participantes y harán la misma dinámica pero ahora con la siguiente combinación:
- El 1 con 7; el 2 con el 8; el 3 con el 9; el 4 con el 10; el 5 con el 1; el 6 con el 2; el 7 con el 3; el 8 con el 4; el 9 con el 5 y el 10 con el 6.



- El viento o la forma en que venía doblado el listón puede alterar la forma de la figura, se recomienda mojarlo previamente para que tenga más firmeza.
- Posteriormente pida a los niños que bajen al piso la estructura de listones para observar la figura que se forma en el centro.





## FASE 0

- Es conveniente tomar nota de las figuras que los niños identifican, y realizar diversas preguntas sobre el número de vértices, lados, o ángulos que se forman.
- Al realizar las preguntas se debe considerar el grado escolar de los niños que conforman el grupo, ya que participan niños de diferentes grados.
- Recupere los listones utilizados ya que servirán para la actividad del día siguiente.
- Conduzca a los niños al salón para terminar la actividad.

### *Actividades de cierre*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 10 minutos).

Recupere sus notas sobre las participaciones de los niños, niñas y jóvenes en el patio escolar.

Seguramente los participantes señalarán que las figuras que se formaron eran estrellas, una de 5 picos y otra de 10.

Posteriormente haga referencia a las figuras centrales y por último puede preguntarles por el número de triángulos y su tipo.

Al reproducir la primera figura en el pizarrón podrá hacer referencia a los vértices, lados, o ángulos que se formaron.

Finalmente se reafirman los conceptos obtenidos puntualizando conclusiones.



## *MATERIALES PROPUESTOS*

- ✓ 3 metros de listón, cuerda o lazo por participante



## Sesión No 5: Jugando con listones II



Conceptos que aborda: Curvas y rectas.

### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

De la bienvenida a los participantes. Diríjase a ellos por sus nombres.

Pregunte a los participantes acerca de su experiencia del día anterior.

¿Si yo quisiera formar una estrella de 6 o 15 puntas que tendría que hacer?

Invítelos a dibujar sus ideas en el pizarrón.

Posteriormente invite a los niños y niñas al patio de la escuela para realizar la actividad.

Puede solicitar la colaboración del monitor de Diversión en Movimiento o Formando Campeones para llevar al ejercicio.

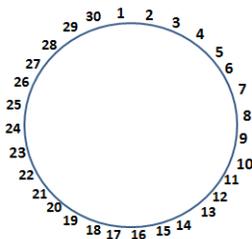
### *Actividades de desarrollo*

Realizando la dinámica (tiempo estimado 40 minutos).

- Entregue a cada participante un listón de 3 metros de largo (puede ser lazo).
- Pídales que cada grupo forme un círculo.



- Ya que los listones miden tres metros, los círculos deberán tener una circunferencia aproximada de 2.50 m., considerando el tramo de listón que los niños sostendrán.
- Cada participante compartirá su listón con otro participante, ambos tomaran un extremo del listón.
- Para realizar este ejercicio se requiere la participación de 30 participantes.



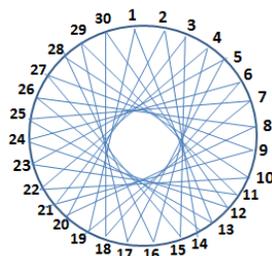
- Indique los números que deben compartir el listón, sujetándolo por los extremos.
- Con la siguiente combinación:
- El 1 con el 19; el 2 con el 20; el 3 con el 21; el 4 con el 22; el 5 con el 23; el 6 con el 24; el 7 con el 25; el 8 con el 26; el 9 con el 27; el 10 con el 28; el 11 con el 29; el 12 con el 30; el 13 con el 1; el 14 con el 2; el 15 con el 3; el 16 con el 4; el 17 con el 5; el 18 con el 6; el 19 con el 7; el 20 con el 8; el 21 con el 9;



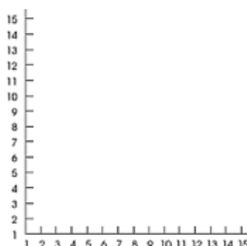
## FASE 0

10 con el 22; el 11 con el 23; el 12 con el 24; el 13 con el 25; el 14 con el 26; el 15 con el 27; el 28 con el 16; el 29 con el 17 y el 30 con el 18.

- El viento o la forma en que venía doblado el listón puede alterar la forma de la figura, se recomienda mojarlo previamente para que tenga más firmeza.
- Posteriormente pida a los niños que bajen al piso la estructura de listones para observar la figura que se forma en el centro.

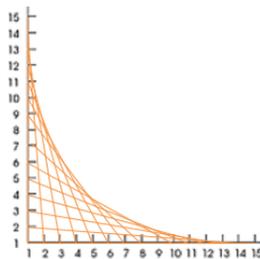


- Por último se formaran dos grupos de 15 participantes cada uno, se enumeran del 1 al 15.
- Se formarán dos filas una perpendicular a la otra formando una L
- Los participantes con el número 1 deben estar al inicio de la fila, uno a lado del otro.





- Compartirán un extremo de listón con el compañero que le sea asignado de la otra fila.
- El 1 con el 15; el 2 con el 14; el 3 con el 13; el 4 con el 12; el 5 con el 11; el 6 con el 10; el 7 con el 9 y el 8 con el 8.
- El viento o la forma en que venía doblado el listón puede alterar la forma de la figura, se recomienda mojarlo previamente para que tenga más firmeza.
- Posteriormente pida a los niños que bajen al piso la estructura de listones para observar la figura que se forma al intercambiar todos los listones.



### *Actividades de cierre*

Los jóvenes de secundaria podrán identificar la hipérbola que se forma y reflexionarán sobre la relación inversa (los números mayores se asocian con los números menores).

Generar la reflexión acerca de que algunas cosas se pueden tener resultados no esperados.



## *MATERIALES PROPUESTOS*

- ✓ 3 metros de listón o cuerda o lazo



## Sesión No 6: Realizando la plantilla

Conceptos que aborda: Figuras geométricas.



### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

Brinde la bienvenida a todos los participantes. Diríjase a ellos por sus nombres.

Pregunte a los niños y niñas si anteriormente habían trabajado con un geoplano, es muy probable que los más pequeños no hayan tenido esta experiencia.

Solicite a los participantes más grandes que expliquen su experiencia trabajando con geoplanos.

Coménteles que la actividad que realizarán está muy relacionada con este trabajo.

### *Actividades de desarrollo*

Realizando la dinámica (tiempo estimado 45 minutos).

Importante.- Ya que en esta actividad participaran niños y niñas de diferentes edades, el manejo de las tachuelas deberá ser desarrollado con sumo cuidado y siempre supervisado por los monitores; sin embargo, es importante hacer participar a los niños en todos los pasos.



- Explique a los participantes que para realizar un proyecto muchas veces se tiene que tener un proyecto previo o una base para guiarnos.
- A cada participante se le entregará un cuadro de unicel de 25 x 25 cm., y una plantilla guía.
- Es recomendable que las niñas y niños más pequeños realicen ejercicios y pruebas sobre hojas de papel y utilizando plantillas más sencillas.
- Se sugiere que los niños pongan en la parte posterior del cuadro de unicel su nombre, para su posterior identificación.
- Explique y muestre el procedimiento paso a paso en forma clara y precisa.
- Colocar la plantilla guía sobre el unicel.
- Marcar levemente los puntos con una tachuela.
- Quitar la plantilla guía con sumo cuidado.
- Colocar una tachuela en cada punto marcado, dejando espacio entre el unicel y la cabeza de la tachuela. Verifique que los participantes hayan dejado el espacio suficiente para dar giros con el hilo.
- Recoja los cuadros de unicel de cada participante y resguárdelos para trabajar al otro día con ellos.

*Actividades de cierre*



## FASE 0

- Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 5 minutos)
- Reflexiones
- Cada participante deberá reflexionar sobre la complejidad de algunos proyectos, los cuales están integrados por actividades previas para su ejecución.
- Coménteles que el trabajo realizado es un trabajo de preparación para las actividades que realizarán en los siguientes sesiones.

### *MATERIALES PROPUESTOS*

- ✓ Cuadro de unicel de 25x25 cm., para cada participante
- ✓ Plantilla guía de papel
- ✓ Tachuelas de colores

Sitio web que puede consultar:

<http://rejuega.com/juego-aprendizaje/juego-educativo/geoplano-aprender-matematicas-jugando/>



## Sesión No 7: ¿Curvas o rectas? I

Conceptos que aborda: Superficies regladas

### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 5 minutos).

Brinde la bienvenida a todos los participantes.

Comente a los participantes que ese día trabajarán con el cuadro de unicel que el día anterior prepararon.

Pregunte si alguno tiene una idea de lo que elaborarán con el cuadro.

### *Actividades de desarrollo*

Importante.- Ya que en esta actividad participaran niños y niñas de diferentes edades, el manejo de las tachuelas deberá ser desarrollado con sumo cuidado y siempre supervisado por los monitores; sin embargo, es importante hacer participar a los niños en todos los pasos.

Realizando la dinámica (tiempo estimado 45 minutos).

- Se establecen claramente las reglas para el manejo del material y las precauciones que deben considerarse.



- Asegúrese de que los niños han comprendido las medidas de seguridad para el uso del material (hilo y tachuelas).
- Entregue a cada participante su cuadro de unicel, el hilo o hilaza que necesitará y la plantilla del día anterior (sólo para guía del trabajo).
- Los más pequeños pueden tener dificultades para el manejo del hilo, permítales realizar previamente pruebas (primaria baja).
- Cada participante usará su cuadro de unicel preparado con anterioridad.
- Dependiendo de la plantilla elegirá una figura a realizar.
- Con hilo grueso de color se unirán las tachuelas según el modelo que hayan elegido.
- Es importante no tensar o aflojar demasiado el hilo para lograr una mejor definición del diseño seleccionado.
- El nivel de destreza manual de los más chicos puede dificultarles la tarea.
- Muestre paciencia y aliente sus esfuerzos.
- Terminada la tarea puede ser pertinente guardar los modelos para una futura exposición, considere la posibilidad. Si los participantes lo llevan a casa indíqueles que deben tratar de no estropear el modelo para posteriormente mostrarlo a sus compañeros.



### *Actividades de cierre*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 10 minutos).

Genere la reflexión sobre los siguientes aspectos:

☐ Siempre se dice que las matemáticas están en todas partes, pero ¿en dónde están?, que no sean números u operaciones. Por ejemplo en arquitectura ¿dónde las encuentro? ¿Cómo le hace un arquitecto para formar curvas en los edificios?

Las matemáticas son más que operaciones, estas nos sirven incluso para realizar obras de arte.

Por último se discuten los conceptos relacionados con la actividad.

### **MATERIALES PROPUESTOS**

- ✓ Un plantilla de la sesión anterior
- ✓ Plantilla guía de armado (sólo para guía de trabajo)
- ✓ Hilo grueso o Hilaza de colores



## Sesión No 8: ¿Curvas o rectas? II



Conceptos que aborda: Superficies regladas

### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

Brinde la bienvenida a todos los participantes. Diríjase a ellos por sus nombres.

Recupere comentarios sobre la actividad que realizaron el día anterior.

Comente a los participantes que ese día utilizarán colores para dar vida a sus diseños.

Una sugerencia es improvisar algún pequeño contenedor para colocar las virutas de los colores al sacarles punta; de esta manera no estarán parándose continuamente al bote de basura.

### *Actividades de desarrollo*

Realizando la dinámica (tiempo estimado 45 minutos).

- Entregar a cada participante el material que utilizaran (hojas guía, lápices de colores, regla y sacapuntas).
- Recomiéndeles ser cuidadosos con el material entregado



## FASE 0

- Nuevamente sugerimos considerar las diferencias de edad de los participantes. Seguramente el apoyo y acompañamiento será mayor para los más chicos.
- Dependiendo de la plantilla elegirá una figura a realizar.
- Los diseños más complejos serán para los mayores.
- Se mostrarán ejemplos de superficies regladas. Modelos elaborados.
- Cada participante se le entrega una hoja con una figura guía que el elegirá.
- Dependiendo de la figura guía, unirá los puntos adecuados utilizando regla y lápices de colores.
- El trazo de líneas rectas utilizando la regla es una tarea que no es sencilla para las niñas y los niños más chicos, ya que ejercen poca o demasiada presión y comúnmente un extremo de la regla se inclina hacia abajo. Muéstreles como colocar sus dedos para imponer fuerza y evitar que la regla se mueva.





- El participante podrá realizar de dos o tres figuras dependiendo el tiempo de tenga.

### *Actividades de cierre*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 10 minutos)

Genere la reflexión sobre los siguientes aspectos:

Siempre se dice que las matemáticas están en todas partes, pero en dónde están, que no sean números o cuentas. Por ejemplo en arquitectura ¿dónde las encuentro? ¿Cómo le hace un arquitecto para formar curvas en los edificios?

Las matemáticas son más que cuentas, estas nos sirven incluso para realizar obras de arte. Por último se discuten los conceptos relacionados con la actividad.

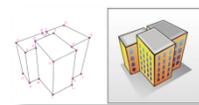
### *MATERIALES PROPUESTOS*

- ✓ Hojas guía
- ✓ Lápices de colores
- ✓ Regla
- ✓ Sacapuntas



## Sesión No 9: Curvas regladas en el espacio

Conceptos que aborda: Superficies regladas.



### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de los niños y las niñas (tiempo estimado 10 minutos).

Brinde la bienvenida a todos los participantes. Diríjase a ellos por sus nombres.

Recupere comentarios sobre la actividad que realizaron el día anterior.

Una sugerencia es improvisar algún pequeño contenedor para colocar las virutas de los colores al sacarles punta; de esta manera no estarán parándose continuamente al bote de basura.

Comente a los participantes que una vez que han realizado curvas con rectas en el plano bidimensional, la pregunta será ¿Es posible hacer una figura de ese estilo con volumen?

Explique en forma sencilla el concepto de volumen (considerando a los niños y niñas de primaria baja).



### *Actividades de desarrollo*

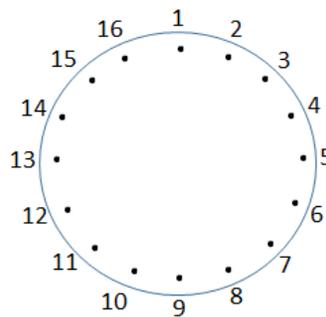
Importante.- Ya que en esta actividad participaran niños y niñas de diferentes edades, el manejo de las tachuelas y de la aguja de canevá deberá ser desarrollado con sumo cuidado y siempre supervisado por los monitores; sin embargo, es importante hacer participar a los niños en todos los pasos.

Realizando la dinámica (tiempo estimado 45 minutos).

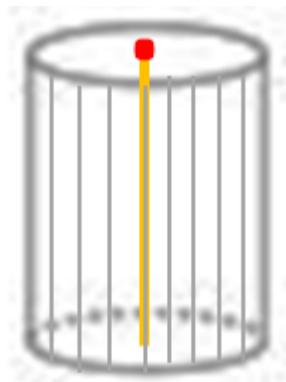
- Entregar a cada participante el material que utilizaran (círculos de papel corrugado, palito de madera, las dos tachuelas, el hilo elástico y la aguja de canevá).
- Recomiéndeles ser cuidadosos con el material entregado, el cual no deberá ser utilizado para fines distintos al desarrollo de la tarea.
- Nuevamente sugerimos considerar las diferencias de edad de los participantes. Seguramente el apoyo y acompañamiento será mayor para los más chicos.
- Brinde instrucciones claras y precisas sobre el procedimiento. Realice la actividad al mismo tiempo:



- Dejando una pequeña separación del perímetro de las circunferencias se realizan perforaciones alrededor de los círculos, los dos juntos para que coincidan. Se realizarán 16 perforaciones.



- Entre los círculos se colocará el palito de 15 cm, éste unirá los dos círculos con la ayuda de una tachuela en cada lado.
- Con la aguja, se colocará hilo elástico de un círculo al otro usando los orificios realizados.
- Al final se obtendrá un cilindro de hilos.



Giramos un círculo y observamos. La figura toma la forma de un reloj de arena.



### *Actividades de cierre*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 10 minutos)

Genere la reflexión sobre las estructuras que se pueden crear a partir de las superficies regladas. Por último se discuten los conceptos relacionados con la actividad.

### **MATERIALES PROPUESTOS**

- ✓ Dos círculos de papel corrugado de 10cm de diámetro
- ✓ Un palito de madera de 15 cm
- ✓ Dos tachuelas
- ✓ Una aguja de canevá
- ✓ Hilo elástico
- ✓ Dos círculos de papel corrugado de 10cm de diámetro
- ✓ Un palito de madera de 15 cm
- ✓ Dos tachuelas
- ✓ Una aguja de canevá
- ✓ Hilo elástico



## Sesión No 10: Origami y estrellas

Conceptos que aborda: Cuerpos geométricos.



### *Actividades de apertura*

Despertando la curiosidad y el interés de niños, niñas y adolescentes (tiempo estimado 10 minutos).

Brinde la bienvenida a todos los participantes.

Indague los saberes previos acerca del origami y de la papiroflexia. Comente brevemente el significado del Origami o Papiroflexia, un arte de origen japonés del plegado de papel para obtener figuras de formas variadas.

### *Actividades de desarrollo*

Realizando la dinámica (tiempo estimado 45 minutos).

- Entregue a los participantes los cuadrados de papel Brite-Hue, indique a los niños, niñas y jóvenes que deben esperar las indicaciones antes de realizar cualquier doblado del papel.
- Dedique uno o dos cuadros para que practiquen la técnica adecuada del doblado (sobre todo con los más pequeños).
- Sugiera tener cuidado con los bordes del papel para evitar pequeñas cortadas.



- Es importante iniciar la tarea con las manos limpias.
- Indique claramente los dobleces que deben ejecutar. De tiempo suficiente a los más pequeños.
- Los diseños más complicados son los adecuados para los jóvenes de secundaria.
- Cuando realicen su estrella de origami, explíqueles que los picos de las estrellas representan los rayos de luz que éstas emiten.
- Realice el número de diseños que el tiempo permita.

### *Actividades de cierre*

Recuperando aprendizajes (tiempo estimado 5 minutos)

Genere la reflexión sobre los siguientes aspectos:

Coménteles que el afamado escultor mexicano Sebastián (Enrique Carbajal) desde muy pequeño realizaba figuras de origami, técnica que aún sigue utilizando como primer acercamiento para la forma final de sus esculturas.

De nueva cuenta se fortalece la idea de que las matemáticas son más que operaciones, estas nos sirven para realizar obras de arte.

Por último se discuten los conceptos relacionados con la actividad.



## MATERIALES PROPUESTOS

- ✓ 30 cuadros de 11x11 de papel Brite. Huede varios colores

Sitios web sugerido:

<http://www.papiroflexiamania.com/estrellas-de-papel>

<https://www.youtube.com/user/fundacionsebastian>



## Bibliografía de consulta

- Perelman. *Física Recreativa*, Mir, 1970.
- Sutton, David. *Sólidos Platónicos y Arquimedianos*, Editorial Paidós Mexicana, 2005.
- Gómez Chacón, Inés Ma. *Matemática Emocional*, Ediciones NARCEA, 2000.
- Bressan, Ana María. *Razones para enseñar geometría en la educación básica: mirar, construir, decir y pensar*. QA361 B74
- *Unit Polyhedron Origami*, Tomoko Fuse, 2006

