

## Aventuras en CosmoVerse:

### Expansión del Universo: la ley de Hubble-Lemaître

#### Plan de la lección

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Grado/ Nivel:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Tema:</b> Expansión del Universo: la ley de Hubble-Lemaître | <b>Lección #</b> ____ <b>en una serie de</b> ____ <b>lecciones</b> |
| <b>Descripción breve de la lección:</b> Esta lección apunta a enseñar a los estudiantes sobre la ley de Hubble-Lemaître y la expansión del universo. A través de la narración de historias y experimentos prácticos, los estudiantes comprenderán estos complejos conceptos en una forma cautivadora y significativa.                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |                                                                    |
| <b>Resultados específicos de aprendizaje:</b> Al final de la lección, los estudiantes serán capaces de: <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Entender la ley de Hubble Lemaître y su significado.</li> <li>(2) Reconocer el concepto de la expansión del universo.</li> <li>(3) Ser conscientes que la Tierra no es el centro del universo.</li> <li>(4) Comprender la escala del universe y su dirección cósmica.</li> </ol>                                                                                                                                                                |                                                                |                                                                    |
| <b>Narrativa / Información de contexto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |                                                                    |
| <b>Conocimientos previos del estudiante:</b> Los estudiantes deberán tener un entendimiento básico de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las galaxias y el concepto del universo.</li> <li>• La teoría del Big Bang y la idea de que el universo se expande.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |                                                                    |
| <b>Materiales necesarios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandas elásticas de diferentes longitudes.</li> <li>• Arandelas metálicas de diferentes tamaños.</li> <li>• Pines.</li> <li>• Tablero o cartulina gruesa.</li> <li>• Pegatinas pequeñas de colores.</li> <li>• Regla o cinta métrica.</li> <li>• Papel milimetrado.</li> <li>• Lápices.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |                                                                    |
| <b>PLAN DE LA LECCIÓN – Modelo 5-E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                |                                                                    |
| <b>INVOLUCRAR:</b> Preparar el terreno para la lección y atraer el interés de los estudiantes.<br><b>Actividad:</b> Mostrar la foto del Campo Ultra Profundo del Hubble (Hubble Ultra Deep Field).<br><b>Discusión:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Preguntar a los estudiantes acerca de sus impresiones iniciales e ideas sobre la estructura y expansión del universo.</li> <li>(2) ¿Cómo te imaginas el universo basado en la descripción de su escala?</li> <li>(3) ¿Por qué crees que los científicos están tan interesados en entender la expansión del universo?</li> </ol> |                                                                |                                                                    |
| <b>EXPLORAR:</b> Sumergirse en el contenido principal con los estudiantes a través de la historia de Hubble y Lemaître.<br><b>Actividad:</b> Compartir/Leer la conversación de Hubble y Lemaître.<br><b>Discusión:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ¿Cómo Edwin Hubble contribuyó en nuestra comprensión del universo?</li> <li>(2) ¿Qué es la ley de Hubble-Lemaître y cuál es su significado?</li> </ol>                                                                                                                                                                           |                                                                |                                                                    |
| <b>EXPLICAR:</b> Introducirse en el aprendizaje práctico con el Action Lab.<br><b>Actividad:</b> Conducir el experimento "Modelo de la banda elástica - un modelo unidimensional"<br><b>Discusión:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ¿Cómo se correlaciona el estiramiento de la banda de goma con el concepto del universo en expansión?</li> <li>(2) Basado en el experimento, ¿qué puedes inferir sobre la distancia entre galaxias?</li> </ol>                                                                                                                                    |                                                                |                                                                    |
| <b>ELABORAR:</b> Reforzar y profundizar la comprensión.<br><b>Actividad:</b> Hacer que los estudiantes grafiquen sus datos del experimento, comparando la arandela de la Vía Láctea con la arandela correspondiente a "otra" galaxia.<br><b>Discusión:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ¿Por qué crees que los datos de la arandela de la Vía Láctea con la arandela de "otra" galaxia están en la misma línea?</li> <li>(2) ¿Cómo este experimento apoya o desafía tus creencias previas sobre tu posición del universo?</li> </ol>                                                 |                                                                |                                                                    |
| <b> EVALUAR:</b> Reforzar la comprensión.<br><b>Preguntas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ¿Qué mensaje te dejaron los descubrimientos de Edwin Hubble?</li> <li>(2) Basado en tu lección de hoy, ¿cómo describirías tu lugar en el universo?</li> <li>(3) ¿Por qué todas las galaxias se sienten como si estuvieran situadas en el centro del universo?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |                                                                    |
| <b>Tarea / Extensión:</b> Para aquellos interesados en ampliar el tema a profundidad, recomienda la sección de "Librería Cósmica" para futura lectura y exploración.<br>Haz que los estudiantes exploren mas sobre las galaxias que son excepciones de la ley de Hubble-Lemaître, como aquellas que no se alejan de la Vía Láctea debido a su atracción gravitacional.<br>Pide a los estudiantes que investiguen y encuentren más sobre el actual debate del valor preciso de la constante de Hubble.                                                                                              |                                                                |                                                                    |