

Construyendo los cimientos de una

Comprensión Científica

Volumen I



Dr. Bernard J. Nebel

Construyendo los cimientos de una

Comprensión Científica.

Un currículum de Ciencias para kinder a Segundo grado de primaria.

Por el Dr. Bernard J. Nebel

Basing Foundations for a Scientific Understanding

Autor: Bernard J. Nebel, PhD

Construyendo los cimientos de una Comprensión Científica

Traducción: Myrthala Malacara

Edición: Flor de Guadalupe Montante Arreola

Diseño Gráfico: Ana Isabel Contreras Ovalle

Impresión y encuadernación: Nobis Pacem S.A. de C.V. ®

Impreso en México.

Edición en español, todos los derechos reservados, Nobis Pacem S.A de C.V. ®

ISBN: 9781432706104

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida o transmitida en manera alguna ni por ningún medio, ya sea eléctrico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo del editor.

Índice

Notas preliminares.....	5
Prólogo, introducción, y como usar este texto	7
Resumen de los conceptos presentados	9
Diagramas de flujo para la presentación de lecciones	14
Ejemplo de secuencia	16
Capítulo 1. Enseñar de acuerdo a como los estudiantes aprenden	19
Capítulo 2. Guiar a los estudiantes a pensar	25
Listado de detención de patrañas/ falacias LECCIONES (hilos de discusión para ser llevados en tándem)	31
Hilo de discusión (A). LA NATURALEZA DE LA MATERIA.....	35
lección A/B-1. Organizar las cosas en categorías	37
lección A-2. Sólidos, líquidos, y gases	41
lección A-3. El aire es una sustancia	46
lección A-4. Materia 1: Su naturaleza particular	51
lección A-5. Distinguir materiales	57
lección A-5A. Imanes y campos magnéticos	63
lección A-6. Materia 2: Presión de aire, vacíos y la atmosfera terrestre	71
lección A-7. El aire: Una mezcla de gases (mezclas y reacciones químicas)	78
lección A-8. Materia 3: Evaporación y condensación	85
lección A-9. Materia 4: Disolución, soluciones y cristalización	91
lección A-10. Rocas, minerales, cristales, polvo y suelos	99
Hilo de discusión (B). LA CIENCIA DE LA VIDA	107
lección B-2. Distinguir las cosas vivas, cosas naturales no vivas, y cosas hechas por humanos	109

Sugerencia de carta a padres de familia/tutores solicitando su ayuda	111
Qué hacer y que no hacer en la salidas y recolecciones	112
lección B-3. Distinguir entre plantas y animales: El reino animal y el reino vegetal	122
lección B-4. Ciclo de la vida	128
lección B-4A. La identificación de cosas vivas: (discernir similitudes y diferencias)	135
lección B-4B. ¿Qué son las especies?	140
lección B-5. Cadenas alimenticias y adaptaciones	147
lección B-6. Cómo se mueven los animales 1: El sistema muscular y óseo	154
lección B-7. Cómo se mueven los animales 2: Diferentes diseños corporales; los principales filos animales	159
lección B-8. Cómo se mueve los animales 3: la coordinación de movimientos corporales; el sistema nervioso	166
lección B-9. Cómo se mueven los animales 4: la energía para operar el cuerpo	171
lección B-10. Ciencia Botánica 1: la estructura básica de la planta	180
lección B-11. Ciencia Botánica 2: germinación, crecimiento de la plántula y respuestas	186
lección B-12. Plantas, suelo y agua	192
Hilo de discusión (C). CIENCIA FISICA	199
lección C-1. Conceptos de energía 1: Hacer que las cosas funcionen	201
lección C-2. El sonido, las vibraciones y la energía	210
lección C-3. Conceptos de energía 2: La energía cinética y potencial	217
lección C-4. Conceptos de energía 3: Distinguir entre materia y energía	222
lección C-5. Inercia	227
lección C-6. Fricción	233
lección C-7. Un empujón empuja de regreso	242
Hilo de discusión (D). LA CIENCIA ESPACIAL Y TERRESTRE	247
lección D-1. Gravedad 1: la gravedad terrestre; horizontal y vertical	249
lección D-2. El día y la noche, y la rotación terrestre	254
lección D-3. Leer y dibujar mapas	258
lección D-3A. Norte, sur, este, y oeste	263
lección D-4. Formas terrestres y los principales biomas de la tierra	268
lección D-5. El huso horario y la rotación terrestre	273
lección D-6. Cambios estacionales y la órbita terrestre	279
lección D-7. Gravedad 2: Índice de caída: la ingravidez en el espacio, y la distinción entre masa y peso	285
lección D-8. Rocas y fósiles	292
lección D-9. Recursos: Desarrollando un vistazo general	300

Notas Preliminares

Petición de retroalimentación

En un libro tal como este siempre hay espacio para las mejoras, y estoy dispuesto a realizarlas, pero necesito su ayuda. Por lo tanto le pido y sinceramente deseo su retroalimentación, ¿que sí funciona?, ¿que no funciona?, ¿que les gusta y disgusta a sus niños?, ¿que necesita ser aclarado?, ¿que debería ser añadido?, ¿que pudiera ser omitido? ¿que ideas o técnicas tiene usted que está dispuesto a compartirme? Agradecidamente reconoceré sus contribuciones según sean incorporadas en la próxima edición de este volumen.

Soporte continuo (sin cargo)

Deseo apoyar su proceso de enseñanza y el aprendizaje de sus niños de cualquier manera en la que pueda. Para lograr esto, tengo un grupo en yahoo: [http://groups.yahoo.com/dese de alta y dirijase a k5science/](http://groups.yahoo.com/dese%20de%20alta%20y%20dirijase%20a%20k5science/) en este sitio usted podrá postear cualquier pregunta problema e idea que usted o sus niños pudiesen tener a si como discutirlos con libertad con otros maestros. Yo estaré a mano y será un placer ayudarles de cualquier manera en la que me sea posible. Usted podrá permanecer anónimo en la medida que usted lo dese, pero la membresía en el grupo esta sujeta a probación para evitar correos spameers o correos no deseados. No hay cargo alguno y no habrá tampoco ninguna solicitud monetaria. Si lo desea puede contratarme personalmente en bnebel@erols.com o en el tel.- 41074434912 durante horario de trabajo según en el tiempo este de los Estados Unidos

Atentamente: El autor Bernard J. Nebel, ph.D.

Otro libro escrito por el autor para auxiliarle en su proceso de enseñanza.

El libro “Nebel’s Elementary Education: Creating a Tapestry of Learning.” (De Nebel para Educación Primaria: Creación de base para el aprendizaje) ofrece una cobertura general tanto de estrategia de enseñanza como información para maestros de kínder a quinto grado y para maestros caseros.

Este libro es particularmente fuerte en ciencia pero también provee sugerencias e información para la enseñanza de economía, gobierno, lectura, escritura y formación del carácter. Puede ser comprado en amazon.com

Seguridad.

Ninguno de los ejercicios descritos en este texto conlleva a exponerlo a usted o a sus niños a riesgos que van mas allá en lo que confrontamos en nuestra vida cotidiana. Sin embargo, ciertas precauciones de seguridad se incluyen dentro del texto de lecciones donde sea apropiado. Una vez dicho esto, se sobre entiende que los padres de familia, los cuidadores y los maestros permanecen responsables de todas y cada una de las cuestiones de seguridad concernientes a ustedes mismos y a sus pupilos. Ni el autor ni el editor de este volumen asumen ninguna responsabilidad sobre daños o heridas que puedan ocurrir.

Reconocimientos

Este volumen es una consecuencia natural de un trabajo previo “Nebel’s Elementary Education: Creating a Tapestry of Learning.” (NEE) (ver www.pressforlearning.com) este volumen es básicamente una expansión hacia planes de lección específicos de la información presentada en los capítulos de ciencia del texto NEE para los niveles KA2. Por lo tanto, todos aquellos que me ayudaron y me apoyaron en la producción de ese volumen merecen también ser reconocidos aquí. Algunas de las personas que merecen una particular mención nuevamente o por primera vez son: Carol Richey por la investigación de las listas de libros de niños para lecturas correlacionadas; Mary Soto y Deanna Schmidt por las pruebas de campo.

Deborah Keene y Kristin Roloff por la labor de corrección de errores ortográficos; numerosos colegas, amigos, y revisores anónimos que ofrecieron comentarios y críticas a lo largo del camino; Faye Oriowski y otros en Outskirts Press por llevar este manuscrito a su impresión; y más que todo, a mi amorosa esposa Maggie que a soportado largas horas de mi estar en mi “cueva.”

Acerca del Autor

Bernard J. Nebel es profesor emérito de educación de ciencias ambientales en el colegio comunitario de Baltimore County, Catonsville, Maryland el ha sido uno de los pioneros de la educación de las ciencias ambientales y escribió un texto aún ampliamente utilizado para Environmental Science, Prentice Hall, 1981 y sus ediciones subsecuentes. Además de la enseñanza e investigación, el doctor Nebel mantuvo una vocación activa en la enseñanza de niños pequeños. Hacer frente los problemas de la educación de ciencias en niveles KA5 es ahora el centro de una segunda carrera.

Hacia ya algunos años un comité que investigaba la educación de ciencias en nivel primaria concluyo que el área en ciencias es demasiado diversa para ser cubierta de una manera sistemática. Lo mejor que pudieran hacerse estimaron, era dar a los niños una muestra que (presumiblemente demostrara de que se trata la ciencia). Por lo tanto la ciencia a un nivel elemental se a convertido en un asunto de maestros o comités realizando selecciones más o menos arbitrarias de la vasta lista de tópicos disponibles. Intentemos imaginar el resultado si las matemáticas fueran enseñadas de esta manera. Necesitamos decir algo más acerca de porque la educación de ciencias se encuentra en tal desarreglo y sus resultados son tan bajos, Nebel logra romper el punto de vista limitado de la vieja sabiduría convencional. En este volumen, el construye una dieta balanceada de la mesa del bufet disponible. El resultado son sendas de lecciones fáciles de conducir que lógica y sistemáticamente construyen unos cimientos integrados, solidos y amplios de conocimientos científico, entendimiento conceptual, y habilidades de pensamiento. Actividades lúdico-prácticas centradas en los niños y técnicas que enganchan a los niños en sus propio aprendizaje son utilizadas a lo largo de este texto. Sobre todo, el Dr. Nebel ofrece apoyo continuo en línea y gratuito (ver página anterior). Un segundo de volumen que continuará las sendas y la construcción de cimientos hasta el quinto grado se encuentra en proceso.

NOTA DEL EDITOR

El presente libro es utilizado en los Estados Unidos de Norteamérica para la enseñanza de las ciencias desde nivel preescolar a tercer grado, para México los contenidos abarcan desde primer a sexto grado, recordando que en México no hay una enseñanza formal de las ciencias hasta entrado el tercer año de primaria. Para otros países basta revisar los contenidos en el índice y comparar con los contenidos en los respectivos programas de ciencias para el nivel básico. Para facilitar su comprensión se han añadido las notas necesarias inmediatamente después de enunciados que puedan presentar dificultades para la comprensión del texto, dichas notas las puede encontrar en cursivas.

LLH. Flor de Guadalupe Montante Arreola, Editora.

Prólogo

Introducción e instrucciones para utilizar este texto

Este libro trata de mucho más que los 41 planes de lecciones presentados. Los caminos y técnicas descritos le permitirá a usted guiar a sus niños hacia el desarrollo de unos cimientos científicos sólidos que incluirán

- Una cobertura de los más importantes campos de la ciencia
- Una estructura amplia integrada de conocimiento practico apoyado por exploraciones centradas en los niños
- Un entendimiento de conceptos clave y principios apoyados por observaciones personales, la experiencia y el razonamiento lógico.
- Las habilidades de investigación se convierten en hábitos mentales para un aprendizaje para toda la vida.
- Satisfacer estándares.
- Integrar la lectura, la escritura, la geografía y otros temas de estudio.

La distinción de este texto que hace que estos resultados sean posibles de alcanzar es por partida doble. Primeramente, ideas y conceptos importantes se digieren en pasos incrementales fáciles de seguir (lecciones individuales) que se van construyendo lógicamente y sistemáticamente. Al seguir esta secuencia lógica que asemeja un camino a un puente de piedra hace que cada nueva lección provea un repaso natural y un reforzamiento de que ha sucedido antes y que lleva a un conocimiento integrado y sólido de un total

[NO trate este volumen como un buffet de selecciones aleatorias. Igual que en matemáticas las lecciones están compuestas y diseñadas para impartir conocimiento, entendimiento y habilidades en un orden lógico y sistemático.]

Segundo, para desarrollar las habilidades de investigación cada lección involucra a niños en observaciones presenciales organizando y usando su raciocinio para llegar a conclusiones racionales. El interés y la motivación se mantienen al usar las propias experiencias de los niños y los que ellos van encontrando como el centro de estudio. Esto es las lecciones se centran en los niños y maximizan su aprendizaje experiencial.

Los estándares científicos serán conseguidos como un desenlace natural de la motivación a los niños para que estos adquieran una segmentación amplia e integral de entendimiento no al enseñar los estándares. Específicamente, las lecciones cubren todos los estándares científicos del estado de California y más para niveles KA2. Si su estado incluyese un tópico que no esta cubierto en una o más lecciones el plan general revelará donde pudiera ser insertado e integrado mas efectivamente. Se minimiza la necesidad de equipo especial o materiales especiales mientras se maximiza el interés y la motivación al centrar las lecciones en cosas o eventos en las cuales los niños interactúan de manera personal.

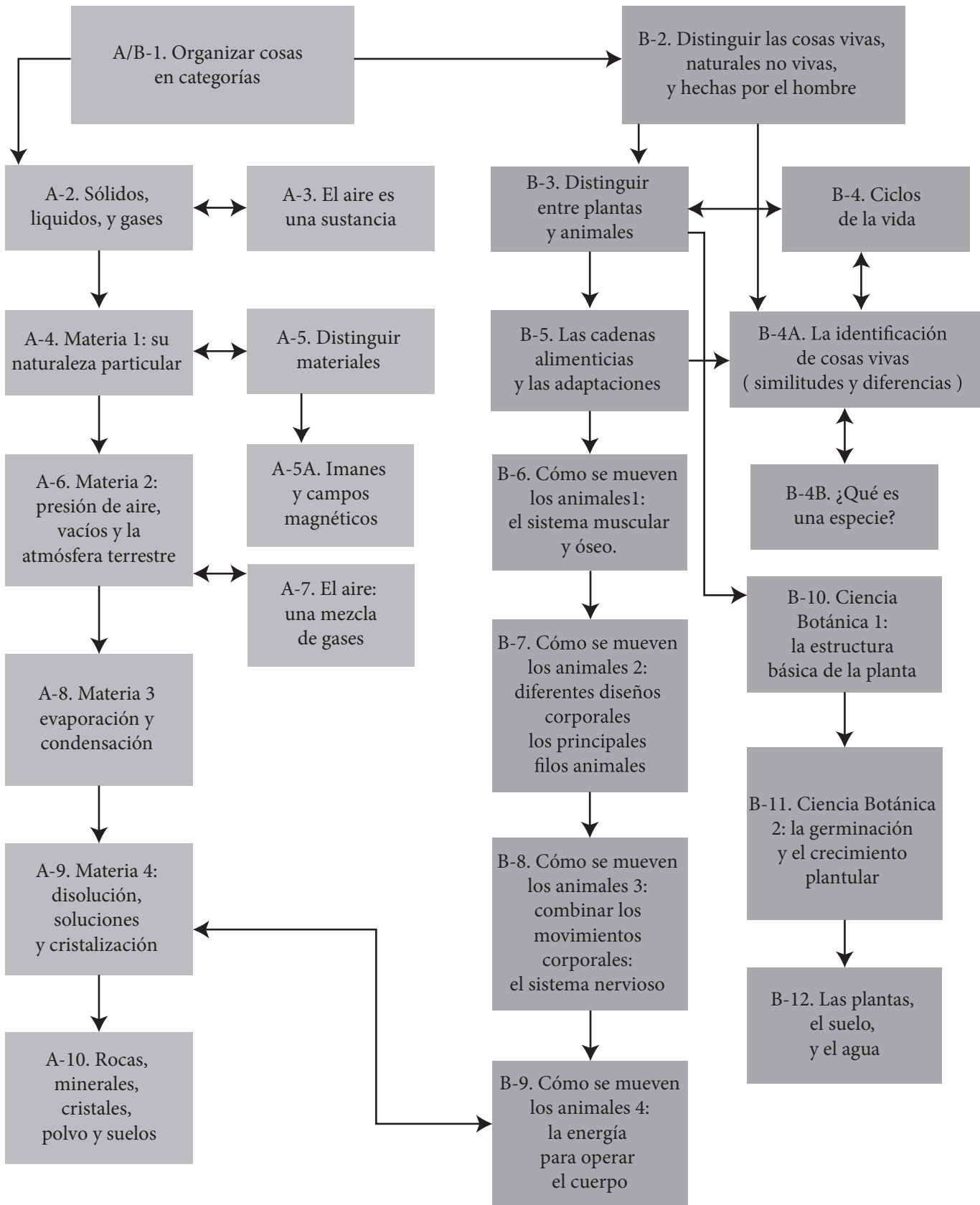
Cada lección incluye una lista de libros para niños apropiados para su edad que pudieran ser usados para desarrollar sinérgicamente habilidades de lectura mientras se refuerza la lección de ciencias a la mano. siempre se promociona escribir acerca de la lección y muchas lecciones tienen un fuerte componente geográfico en relación a la ciencia. (*La lista mencionada es para la edición norteamericana, y no aparece en el presente volumen*)

En resumen, este texto está diseñado para proveer una secuencia de lecciones que asemejan un caminito de piedras y que facilitan una construcción sistemática de conceptos; mantener el interés sentándonos en lecciones acerca de lo que los niños experimentan con regularidad; comprometer el propio pensamiento de los niños para alcanzar conclusiones racionales; e integrar otras asignaturas. Juntos, estos aspectos ponen en acción los últimos descubrimientos acerca de como los niños aprenden mas efectivamente y eficientemente. Una discusión más profunda de estos descubrimientos y de como este texto corresponde a ellos es proporcionada en el capítulo 1. Las técnicas para llevar a los niños a que ejerciten y desarrollen sus

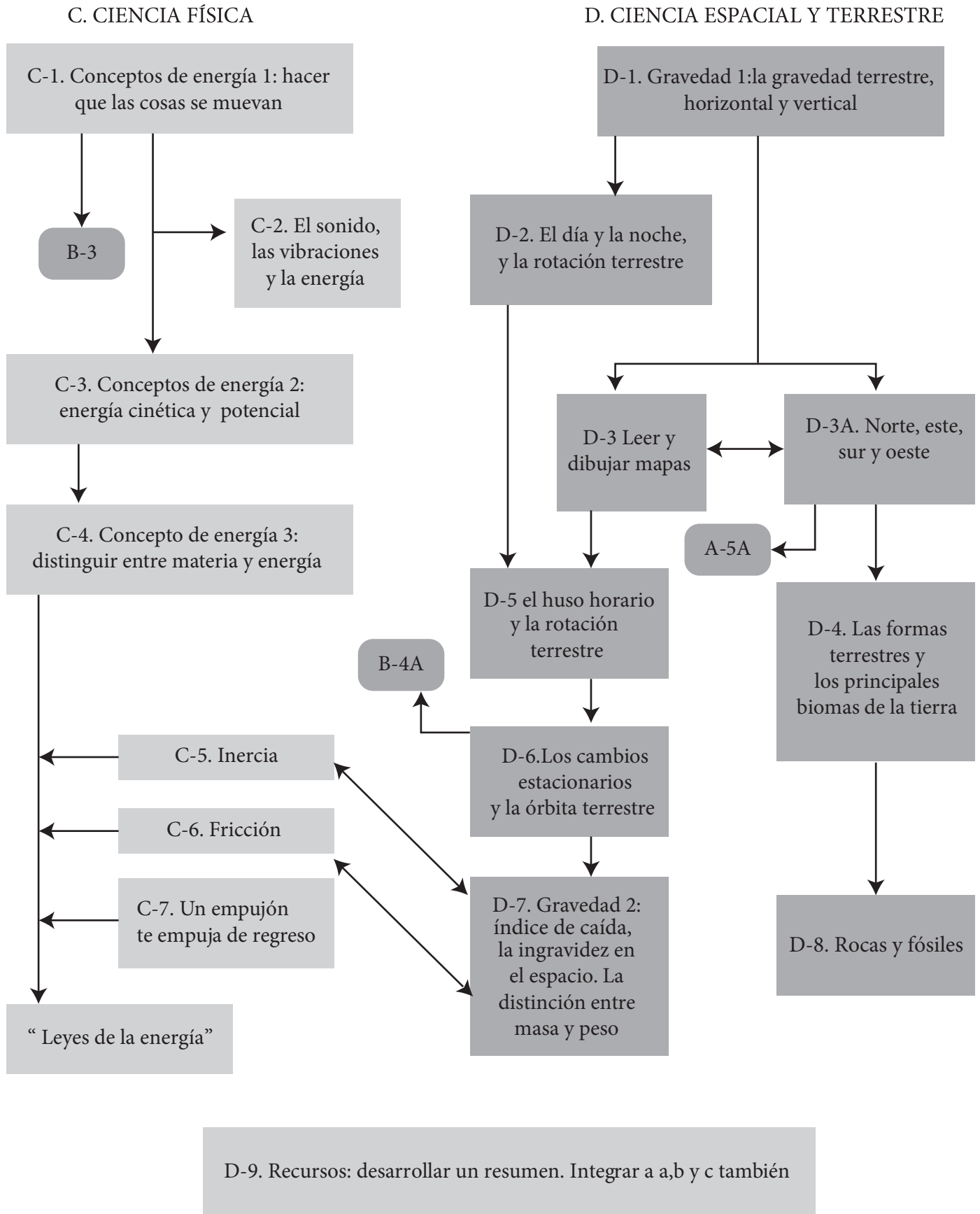
DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRESENTACIÓN DE LECCIONES.

A. LA NATURALEZA DE LA MATERIA

B. PERSEGUIR CIENCIAS DE LA VIDA



HILOS DE DISCUSIÓN A,B,C Y D EN TANDEM



Ejemplo de Secuencia

Sec.	Lección/ Hilo	Tópico	Antecedente requerido
1	A/B-1	Organizar las cosas en categorías	Ninguno
2	A-2	Sólidos, líquidos y gases	Ninguno
3	A-3	El aire es una sustancia	A-2
4	A-4	Materia 1: Su naturaleza particular	A-2, A-3
5	D-1	Gravedad 1 : La gravedad terrestre horizontal y vertical	Integrar A-3
6	B-2	Distinguir las cosas vivas, naturales no vivas y hechas por el humano	A/B-1, A-2
7	B-3	Distinguir entre plantas y animales	A/B-1, B-2, C-1, C-3
8	C-1	Conceptos de energía 1: Cómo hacer que las cosas funcionen	Integrar A-2, B-3, D-1
9	C-2	Sonido, vibraciones y energía	A-3, A-4, C-1
10	C-3	Conceptos de energía 2: Energía cinética y potencial	A-2, B-2, C-1, D-1, B-3
11	C-4	Conceptos de energía 3: Distinguir entre materia y energía	A-2, A-3, A-4, C-1, C-3
12	D-2	El día y la noche, y la rotación terrestre	D-1, D-3
13	D-3	Leer y dibujar mapas	D-2
14	D-3A	Norte, sur, este y oeste	Integrar D-3
15	A-5	Distinguir materiales	A/B-1, B-2, A-2
16	A-5A	Imanes y campos magnéticos	A-5, D-3A
17	A-6	Presión de aire, vacíos y atmósfera terrestre	A-3, A-4, D-1