

HISTORIA DEL UNIVERSO Y LA VIDA EN LA TIERRA

I. ANTECEDENTES GENERALES.

ASIGNATURA : **CIENCIAS**
CODIGO : CORE302
PRERREQUISITOS : NO TIENE
REGIMEN : Semestral.

CARGA ACADÉMICA SEMESTRAL DEL ALUMNO	
ACTIVIDAD	HORAS REQUERIDAS
30 sesiones presenciales	30
Lecturas	35
Preparación para pruebas (2)	15
Trabajo Investigación	25
Examen Final	15
Total	120
EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS	4,0

*El papel de la ciencia es producir economía de pensamiento, como la máquina ahorra economía de fuerza
(Henry Poincare)*

II. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

El curso CORE en ciencias proporciona una narrativa del universo y nuestro lugar en él (propuesto por los seres humanos en el mundo). También adopta el enfoque en los textos fundamentales en ciencia y el desarrollo de habilidades (propuesto por la Investigación Científica), y continúa enfatizando la enseñanza de "hábitos mentales" concretos. El curso CORE de ciencias pretende además familiarizar a los estudiantes con los desafíos y oportunidades que la ciencia natural trae.

El curso CORE de ciencias está dividido en cinco segmentos. Estos segmentos no están separados a lo largo de líneas disciplinarias, sino que introducen ideas y descubrimientos de diferentes campos de la ciencia para construir una narrativa coherente del universo y nuestro lugar en él. También muestran cómo las diferentes disciplinas científicas son complementarias e

interconectadas. El primer segmento se centra en la cosmología y la relatividad, el segundo en formación de elementos y comienzos del planeta Tierra, el tercero en la vida y su evolución en la tierra, el cuarto en genética y características de la evolución humana (nuestros grandes cerebros), y la quinta sobre los impactos humanos sobre el ambiente.

La información científica válida -y útil- es un tipo especial de información generada mediante la aplicación de un riguroso procedimiento de investigación: el método científico. Entender la lógica del método científico permite reconocer la importancia de distinguir entre hechos (conocimiento válido) y creencias (idea preconcebida sin evidencia que la apoye). En esta asignatura mediante la revisión de conceptos y herramientas fundamentales que son transversales a las ciencias, los estudiantes serán introducidos en la aplicación del método científico, lo cual los capacitará para distinguir entre tipos de fuentes de información. Así mismo, al conocer cómo se genera y valida el conocimiento científico, los estudiantes reconocerán la importancia de ser *flexible*: cambiar educadamente de idea cuando la evidencia en su contra es abrumadora; y por otra parte de la *tenacidad*: defender férreamente sus ideas cuando la evidencia apoya sus postulados. Así, esta *economía del pensamiento* les permitirá tomar decisiones rápidas, basadas en evidencia todo lo cual le permitirá enfrentar libremente los desafíos que impone la vida profesional en la sociedad moderna.

III. OBJETIVOS.

General.

El objetivo general del curso es desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes reconociendo el significado preciso de las teorías que se presenten incrementando la capacidad para determinar hasta que punto éstas se encuentran respaldadas por la teoría y las pruebas disponibles. El curso core de ciencias cultivará el talento de los estudiantes respecto al reconocimiento de matices de posiciones complejas y la forma en que los argumentos se ensamblan para resolver preguntas, la formación de opinión y la capacidad de desarrollo de una línea argumental propia y sólida. El curso se basará en el entendimiento de problemas propios de áreas de la física, astronomía, biología y genética para desarrollar estas capacidades.

Específicos.

Al finalizar el curso, el alumno debe ser capaz de:

- Comprender cómo se adquiere conocimiento en ciencias además de los límites del entendimiento científico.
- Entender la idea de un modelo, junto con una comprensión firme de por qué es importante abstraer y simplificar los fenómenos del mundo real, y reconocer algunas de las formas en que los modelos científicos lo realizan.
- Los conceptos básicos de confirmación y falsificación. Entender cómo la prueba concluyente es imposible en los estudios empíricos, y cómo, sin embargo, las hipótesis científicas y las teorías se pueden confirmar a grados adecuadamente altos.
- Reconocer la lógica de poner a prueba ideas e hipótesis y que las pruebas suelen implicar suposiciones tácitas que a veces son traídas a la luz y desafiadas. Deben estar en sintonía con la necesidad de considerar hipótesis alternativas que expliquen o prediquen los datos. Estar conscientes de la complejidad de las pruebas cuando las consideraciones probabilísticas y

estadísticas entran en juego. Comprender cómo las reclamaciones causales requieren pruebas más allá de la simple correlación.

- Realizar un análisis crítico de un trabajo científico y ser capaz de presentar y defender públicamente un trabajo de carácter científico.
- Integrar el conocimiento adquirido desarrollando una investigación científica independiente con datos empíricos.

IV. METODOLOGIA.

Los estudiantes deberán leer libros y artículos científicos para orientar la discusión y análisis en las clases. Como un lector crítico será responsabilidad del estudiante analizar los argumentos emitidos en el escrito y luego desarrollar argumentos a favor o en contra de éstos. Rutinariamente, revisaremos un artículo por clase. Realizar la lectura a tiempo es un requisito fundamental para que la discusión en la clase sea productiva. Por lo tanto, cada alumno debe llegar a la clase habiendo leído el material y estar preparado para discutirlo.

Para esto se consideran presentaciones orales, sesiones de debate, trabajos personales y/o grupales, ejercicios de interpretación de textos, gráficos o tablas, ejercicios de búsqueda de información, elaboración de informes, entre otros. Los conocimientos serán aplicados desarrollando un trabajo de investigación empírico a lo largo del semestre. Los resultados de esta investigación serán presentados por escrito y en forma oral siguiendo los lineamientos de la investigación científica.

V. EVALUACION.

Pruebas Parciales (30%): Los alumnos serán evaluados a través de 2 Pruebas Parciales escritas de preguntas abiertas que serán de carácter objetivo y donde deberán *aplicar* los conceptos y herramientas revisadas en clases.

Trabajo de investigación (20%): Este trabajo de investigación (*paper* final) consiste en una investigación formal realizada durante el semestre por los alumnos, será presentado en forma escrita (50% nota) siguiendo la estructura de un artículo científico, será presentado en forma oral al final del semestre (50% nota). El tema del trabajo de investigación será acordado con el profesor y este deberá ser práctico o empírico.

Participación en clases (40%): Considera evaluar actividades tales como asistencia a clases, exposiciones, tareas, trabajos, actividades de las clases de integración, análisis de textos y discusión los cuales serán medidos objetivamente y acotados criterios de evaluación de la participación entregados por el profesor. Este ítem de evaluación es particularmente importante dado que las clases serán guiadas por el profesor con preguntas a los estudiantes que serán usadas para abrir la discusión en torno a los temas específicos.

Se espera que durante la sesión el estudiante haga aportes significativos al proceso de análisis y comprensión del texto. Por lo tanto, la nota de participación considerará los siguientes aspectos: *Calidad de las intervenciones del estudiante:*

- La calidad de las intervenciones del estudiante se evaluará de acuerdo a los criterios contenidos en los objetivos del curso. Por lo tanto, se espera que a través de su participación el estudiante sea capaz de:

- Demostrar la lectura atenta del texto asignado para cada sesión.
- Identificar y explicar las ideas centrales de las obras leídas, como también su relevancia en el desarrollo de las ciencias.
- Establecer puntos de conexión y reconocer discrepancias entre distintas ideas y/o avances de la ciencia.
- Elaborar interpretaciones y argumentos sólidos, a nivel oral y escrito, basados en una lectura atenta de los textos y en la presentación de evidencia adecuada.
- Aplicar las herramientas conceptuales adquiridas en clases para elaborar reflexiones pertinentes sobre problemáticas morales, culturales, antropológicas, etc. que se desprendan de la lectura de los textos.

La mera reproducción de información extraída del libro o el parafraseo de lo dicho anteriormente por el profesor/a o los compañeros, no satisface los estándares recién enunciados. En otras palabras, no basta con hablar en clases. La participación debe ser significativa y constituir un claro aporte a la discusión.

Compromiso del estudiante con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los elementos que se deben considerar son los siguientes:

- Mostrar respeto y atención frente a las intervenciones de los compañeros: estar en silencio cuando otros hablan, no monopolizar la palabra, etc.
- Cumplir clase a clase las tareas, requerimientos o indicaciones dadas por el profesor/a.
- Cumplir las reglas establecidas en el Código de Honor del programa de curso: puntualidad, uso de celulares, etc.
- Tener el libro o texto en las clases.
- En general, mantener un comportamiento serio y responsable en clases.

Importante:

Durante el semestre, el profesor publicará al menos tres notas parciales de participación (la nota semestral corresponderá al promedio de las mismas). Junto con cada una de estas notas parciales, se publicará el registro acumulado de asistencia.

Controles (10%): Considera la evaluación continua de los alumnos a través de los distintos segmentos en que se encuentra dividido los contenidos del curso. Los alumnos durante cada segmento serán evaluados con estos controles aleatorios (5) donde se les pedirá conectar, integrar, explicar y aplicar los contenidos de las lecturas y las actividades realizadas en clases.

El promedio de los instrumentos de evaluación se calculará con todos los instrumentos previamente enumerados con su respectiva ponderación. El nivel de exigencia para alcanzar la nota mínima de aprobación (4.0) es de un 50%.

Lo anterior (actividades en clases, trabajo científico y pruebas parciales) representa un 80% de la nota del curso. El examen tendrá una ponderación de 20% del curso. Se eximirán todos los estudiantes que obtengan nota 5,0, que hayan entregado el trabajo de investigación y que no hayan faltado a las pruebas de cátedra o hasta el 10% de los estudiantes inscritos en el Curso en el momento del Examen, con las mejores Notas de Presentación a Examen que excedan 5,0 y que no hayan faltado a las pruebas de cátedra.

Recuperaciones. Sólo se podrá recuperar 1 prueba parcial (15%) con previa autorización de Dirección de pregrado. La Prueba Recuperativa será el Examen del Curso.

VI. CÓDIGO DE HONOR

Honestidad e integridad académica.

Para la Universidad Adolfo Ibáñez la honestidad y la integridad académica tienen una importancia central, por lo mismo, se espera por parte del alumno un compromiso cabal con estos valores. Esto incluye conductas asociadas a la modalidad online que contribuyan a faltas con el Código de honor. Mantener una conducta de respeto hacia los compañeros y el profesor es importante para el desarrollo de una clase. Toda conducta contraria a ellos -incluyendo plagio- será considerada una falta grave y significará la aplicación del procedimiento establecido institucionalmente para resolver estos casos.

Se define como plagio la falta que ocurre cuando se utiliza el trabajo parcial o total de otra persona y se lo presenta como propio. Puede darse en los siguientes casos:

- Citar textualmente cualquier parte de una fuente impresa o electrónica sin comillas y sin la referencia precisa de su procedencia.
- Parafrasear cualquier parte de una fuente impresa o electrónica sin la referencia precisa de su procedencia.
- Utilizar un punto de vista expuesto en una fuente impresa o electrónica sin la referencia precisa de su procedencia.
- Copiar un trabajo presentado por otro estudiante.
- Presentar un trabajo escrito por otra persona como propio.

Al ser considerado una falta grave, el plagio significa la evaluación mínima (1.0) y la notificación a las autoridades correspondientes.

Uso de celulares, tablets, notebooks o similares está prohibido.

No está permitido el uso de celulares, tablets, notebooks o similares en clases para otros fines. El teléfono debe ser apagado o puesto en silencio al inicio de la sesión. Si el alumno, por una situación extraordinaria, necesita desconectarse o recibir una llamada, deberá pedir autorización antes de la clase al profesor para salir momentáneamente de la sala y contestar.

Los estudiantes deberán obligatoriamente ir con mascarillas a la sala de clases y seguir las normas sanitarias dispuestas por la Universidad.

VII. ASISTENCIA.

El curso exige una asistencia mínima de 80%.

Las inasistencias debidamente justificadas por pregrado no entran en el cálculo.

Una asistencia inferior a 80% constituye una causal de reprobación de la asignatura.

Si el alumno no lleva el texto a clases o no cumple con la lectura del mismo, se considerará como “ausente” en el registro de asistencia que lleva el profesor. La misma medida se aplicará si el alumno no respeta la prohibición referida al uso de celulares, tablets o notebooks en las clases.

Justificaciones de inasistencias.

Las justificaciones de inasistencias deberán hacerse a través de pregrado en los tiempos pertinentes, de acuerdo al procedimiento establecido por la universidad. El profesor no recibirá certificados médicos ni justificativos de ningún tipo.

Webcursos y correo UAI.

El alumno tiene la responsabilidad de revisar su correo UAI y webcursos antes de cada clase para estar informado acerca de los requerimientos, materiales, etc. publicados por el profesor.

Puntualidad.

Una vez iniciada la clase el profesor no permitirá el ingreso a la sala. Tampoco está permitido salir de la clase y volver a entrar. Si el alumno, por una situación extraordinaria, necesita salir momentáneamente durante la clase, deberá hablar con el profesor antes del inicio de esta para solicitar autorización.

VII. BIBLIOGRAFÍA.-

• BÁSICA

- Alvarez, L.W., Alvarez, W., Asaro, F., Michel, H. (1980) Extraterrestrial Cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction. *Science* 208: 1095 - 1108.
- Bachiler, R. (2015). El origen astroquímico de los sistemas planetarios y la vida. *Investigación y Ciencia* 463: 44-54.
- Bartolo Luque, Bartolo Luque, Álvaro Márquez, Fernando Ballesteros, Aida Agea, María González y Luisa Lara. (2009) Astrobiología: Un puente entre el Big Bang y la vida. Ediciones Akal, S.A. 336 pp.
- Carson, R. (1962). Primavera Silenciosa. Editorial Crítica, 384 pp.
- Casanueva, M. & Méndez, D. (2008). Teoría y experimento en Genética Mendeliana: una exposición en imágenes. *Theoria: Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia* 23 (63): 285-306.
- Castelvecchi, D. (2016). Measurement of Universe's expansion rate creates cosmological puzzle. *Nature* doi:10.1038/nature.2016.19715
- Darwin, C. (1859). El origen de las especies. Espasa Calpe, 1ª edición.
- Degrasse Tyson N., Strauss M., Gott R. (2017). Bienvenidos al Universo. Editorial Anaya, 472 pp.
- Duarte, C.M. (2006). Cambio Global: Impacto de la actividad humana sobre el sistema tierra. CSIC, Madrid. Capítulo 6 (73-79) y capítulo 8 (109-124).
- Feynman, R.P. (1999). El placer de descubrir. Crítica, Barcelona, 137pp.
- Greene, B. (1999). El Universo Elegante. Crítica, 640 pp.
- Gould, S.J. (1994). La evolución de la vida en la tierra. *Scientific American* 85-91.
- Hawks, J. (2014) El futuro de la evolución humana. *Investigación y Ciencia* 458.

- Ingersoll, A. (1983). La atmósfera. *Investigación y Ciencia* 86: 102-114.
- IPCC (2014). Informe de síntesis. Resumen para responsables de políticas. ONU-IPCC, 33 pp.
- Kandel, Eric (2001). En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente. Katz. 400 pp. Capítulo 2.
- Lang, K. (2013). The Life and Death of Stars. Cambridge University Press. 332 pp.
- Margulis, L. (1971) Symbiosis and evolution. *Scientific American* 225: 48-57.
- McLennan, S.M & Taylor, R. (1996) La evolución de la corteza terrestre. *Investigación y Ciencia* 234: 56-62.
- Murphy, J B; Alonso, G Gutiérrez; Nance, R D; Suárez, J Fernández; Keppie, J D; Quesada, C; Strachan, R A; Dostal, J; Dostal, J. (2008). Rotura de las placas tectónicas - Las cicatrices de antiguas colisiones marcan el camino por donde los continentes vuelven a romperse. *Investigación y Ciencia*. Edición Española de *Scientific American* 380: 31-41.
- Nijhout, H.F. (2004) La importancia del contexto en la genética. *Investigación y Ciencia* 335.
- Oreskes, N. (2014) El encaje de las placas tectónicas. *Investigación y Ciencia* 455: 46-47.
- Orgel, L. (1994). Origen de la vida sobre la Tierra. *Investigación y Ciencia* 219.
- Payne, M. (2013) El cambio climático se sienta a la mesa. *Investigación y Ciencia* 446.
- Ramachandran, V. S. (2012). Lo que el cerebro nos dice: los misterios de la mente humana al descubierto. Paidós Ibérica, 480 pp.
- Van Wely, K.H.M. (2014) Las células madre. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Los libros de la Catarata, España, 133 pp.
- Vásquez-González, A. & Matos, T. (2008). La materia oscura del universo: retos y perspectivas. *Revista Mexicana de Física* E54(2) 193–202
- Watson, J. (2002) Pasión por el ADN: Genes, genomas y sociedad. Editorial Crítica.
- Wood, B. (2014) Nuestro intrincado árbol genealógico. *Investigación y Ciencia* :20-27.

- **COMPLEMENTARIA Y SITIOS WEB INTERESANTES**

Dart R.A. (1925). *Australopithecus africanus*: The Man-Ape of South Africa. *Nature* 115(2884): 195-199.

Darwin on-line. <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?viewtype=text&itemID=F1497&pageseq=124>

Doppler Effect. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Sound/dopp.html>

Doppler Effect. <http://astronomy.swin.edu.au/cosmos/C/cosmological+redshift>
<http://www.darwinproject.ac.uk>

Hubble, E. (1929). A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 15(3).

Kandel, E. (2007) En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente. Capítulo 2.

Penzias, A.A. & Wilson, R.W. (1965) A Measurement of Excess Antenna Temperature at 4080 Mc/s *Astrophysical Journal*, 142 419-421.

Poloczanska, E., et al. (2013). Global imprint of climate change on marine life. *Nature Climate Change* 3: 919-925.

Vitousek, P.M. (1994) Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology* 75(7): 1861-1876.

Watson, J. (2002) Pasión por el ADN: Genes, genomas y sociedad. Capítulo 1 y 2.

Weinberg, S. (1994). La vida en el universo. *Investigación y Ciencia* 219: 6-11.

ARTÍCULOS Y OTROS MATERIALES ESTARÁN DISPONIBLES EN WEBCURSOS.

VIII. CRONOGRAMA

Clase	Tópico	Lectura	Conocimiento	Segmentos del curso
1	Introducción al curso y revisión del Syllabus	Programa y syllabus del curso.	Presentación de las normas administrativas y de evaluación. Reconocer la participación y discusión en que se basa este curso. Características propias del Core del Ciencias	
Seg. 1	Formación y estructura de elementos, cosmología, mecánica cuántica y relatividad.			
2	Introducción a la ciencia y su relevancia en la sociedad.	Feynman, R. El placer de descubrir. Capítulos 4 y 10. (20 páginas)	Reconocer el carácter del descubrimiento científico y su importancia en la cultura y la sociedad.	Formación y estructura de elementos, cosmología, mecánica cuántica y relatividad.
3	Partículas, Átomos y Fuerzas	Greene, B. (1999). El Universo Elegante. Capítulo 1 (pp. 10-18)	¿Qué es una partícula? ¿De qué están hechos los átomos? ¿Cómo se distinguen los elementos? ¿Cuáles son las fuerzas conocidas en el universo? ¿Qué controlan estas fuerzas y cuál es su intensidad relativa?	
4	Relatividad Especial	Greene, B. (1999). El Universo Elegante. Capítulo 2. (pp. 23-43)	Relatividad Especial como verdadera naturaleza del espacio y del tiempo. El concepto de espacio-tiempo.	
5	Relatividad General	Greene, B. (1999). El Universo Elegante. Capítulos 3 (pp. 44-66)	Relatividad General como teoría de gravedad. Relatividad como teoría fundamental del universo macroscópico (cosmología).	
6	Mecánica Cuántica	Greene, B. (1999). El Universo Elegante. Capítulo 4 (pp. 67-83)	Revisar el átomo y las partículas, ¿En verdad qué son? Experimento de Young, naturaleza probabilística del universo a escalas cuánticas. La mecánica cuántica como la teoría fundamental del universo a escalas muy pequeñas.	
7	Clase integración 1	Guía del profesor (sin texto)	Integrar el conocimiento, guiar por el pensamiento científico, hitos científicos conectados de los temas pasados, profundizar, conectar con los avances de la sociedad.	
8	Vida y muerte de estrellas, formación de planetas (Tierra).	De Grasse Tyson, N. (2017) Bienvenidos al Universo. Capítulo 8 (pp. 120-134) parte del 7	La mutación de elementos a través de la fusión nuclear y el decaimiento radioactivo. La formación de una estrella a través del colapso gravitatorio de nebulas. El rol de una estrella en la formación de elementos. La formación de planetas y la muerte de estrellas en un sistema solar.	

9	Expansión del Universo, Formación de Galaxias y Materia Oscura.	De Grasse Tyson, N. (2017) Bienvenidos al Universo. Capítulo 14 (pp. 216-230)	Ley de Hubble que gobierna la expansión del universo. Expansión desde el Big Bang. Expansión acelerada y dependiente de la estructura energética del universo. Materia oscura como explicación de aceleración observada.		
10	Trabajo Investigación temprano	Guía del Trabajo de investigación Taller de preguntas científicas investigables	Instrucciones del trabajo, consolidación de grupos en el Taller de preguntas científicas en el contexto de una investigación.		
Seg. 2	Los comienzos de la tierra, su estructura geológica y la formación de la vida.				
11	Tierra y tectónica de placas	Bartolo Luque y col. (2009) Astrobiología. Un puente entre el Big Bang y la vida. Capítulo 7. La Tierra Joven	La formación del sistema Solar marca el inicio de la formación de nuestro planeta Comprender el origen y la historia inmediata de la tierra. Conocer el origen de cadenas montañosas, vulcanismo y terremotos,	Los comienzos de la tierra, su estructura geológica y la formación de la vida.	
12	Origen de la vida en la tierra	Bartolo Luque y col. (2009) Astrobiología. Un puente entre el Big Bang y la vida. Capítulo 8. La Vida	Hace 4600 millones de años la tierra era un lugar inhóspito, ¿Cómo comenzó la vida?		
13	Teoría de la evolución	Cofré et al. (2014) Explicar la vida, o por qué todos deberíamos comprender la teoría evolutiva (pp. 2-17) (obligatoria) Gould, S.J. (1994). La evolución de la vida en la tierra. Inv & Ciencia 85 (complement.)	- Entender el proceso de selección natural como mecanismo de evolución biológica. - Identificar las especies vivas provenientes de un ancestro común.	Selección natural y catástrofes	
Seg. 3	Selección natural y catástrofes				
14	Catástrofes	Alvarez et al. (1980). Causa extraterrestre de la extinción del Cretácico-Terciario. Science 208.	- Comprender el impacto de variaciones ambientales externas al sistema terrestre en las sucesivas extinciones masivas. - Identificar las extinciones masivas ocurridas en el planeta		
15	Clase integración 2	Guía del profesor (sin texto)	Integrar el conocimiento, guiar por el pensamiento científico, hitos científicos conectados de los temas pasados, profundizar, conectar con los avances de la sociedad.		
16	Prueba 1 escrita	Contenidos previos	Capacidad de integrar contenidos desde la creación del universo hasta el origen de la vida en la tierra.		
Desarrollando una investigación científica					

17	Taller bases de datos y literatura	Taller de Scopus/base de datos/simil	Actividad en sala computación. Taller de bases de datos bibliográficas disponibles en biblioteca UAI. Actividad guiada y trabajo individual.	
18	Trabajo de investigación	Guía Curso CORE Ciencias	Seguimiento y tutoría grupal en clases del trabajo de investigación	
Seg. 4	Genética y desarrollo del humano			
19	Genética: la complejidad de un carácter.	Nijhout, F. (2004) La importancia del contexto en la genética.	De la genética de Mendel a la complejidad de la genética. Como influye el contexto celular en la expresión de genes.	Genética y desarrollo humano
20	Desde el genotipo hasta el fenotipo: Genes y hebra de ADN.	Dawkins, R. (2002) El gen egoísta. Capítulo 3. (25 páginas) Material complementario: el mundo del ARN Capítulo 9.	ADN, genes y proteínas. Discusión de relevancia e implicancias de avances genéticos	
21	Evolución Humana: pasado, presente y futuro	Wood, B. (2014) Nuestro intrincado árbol genealógico.	Compresión de la evolución paralela de varias de especies de homínidos y los efectos de la selección natural sobre nuestra especie.	
22	Evolución humana: sedentarismo y cooperación	Grüter, T. (2013) De primitivos a humanos. <i>Mente y Cerebro</i> 60.	La relevancia del sedentarismo en nuestra especie. Sentido social versus Inteligencia abstracta	
23	Avances en la neurociencia	Ramachandran, V. S. (2012). Lo que el cerebro nos dice: los misterios de la mente humana al descubierto. Introducción. (32 páginas)	Cerebro del mono versus cerebro humano. ¿Qué nos hace diferentes? Regiones cerebrales importantes. Neuronas espejo y empatía.	
24	Clase integración 3	Guía del profesor (sin texto)	Integrar el conocimiento, guiar por el pensamiento científico, hitos científicos conectados de los temas pasados, profundizar, conectar con los avances de la sociedad.	
Seg. 5	Impactos Humanos en el Ambiente			
25	Cambio climático: Reconstrucción de climas pasados y proyecciones	Duarte, C. (2006). Cambio global Impacto de la actividad humana sobre el sistema. Capítulo 6 (73-83) y capítulo 8 (109-122).	Aplicación del conocimiento en la sociedad. Comprender cambios del clima observados y sus causas; proyecciones, riesgos e impactos. Trayectorias Futuras de adaptación, mitigación y desarrollo sostenible.	Impactos Humanos en el Ambiente
26	Impactos en la biodiversidad y	Broitman et al. (2017). Expansión sustentable	Aplicación del conocimiento en la sociedad.	

	seguridad alimentaria	de la acuicultura. Fron. Mar Sci.	Comprender el concepto de biodiversidad Reconocer cambios ambientales antropogénicos y los impactos sobre los diferentes sistemas del planeta.	
27	Clase integración 4	Guía del profesor (sin texto)	Integrar el conocimiento, guiar por el pensamiento científico, hitos científicos conectados de los temas pasados, profundizar, conectar con los avances de la sociedad	
28	Prueba 2 escrita	Contenidos previos	Capacidad de integrar contenidos desde Catástrofes Impactos en Biodiversidad.	
Exponiendo mi investigación científica				
29	Presentaciones Trabajos Científicos	Trabajo de Investigación final escrito.	- Participación con preguntas y comentarios. - Exposición y Defensa del trabajo científico.	Haciendo investigación científica
30	Presentaciones Trabajos Científicos	Trabajo de Investigación final escrito.	- Participación con preguntas y comentarios. - Exposición y Defensa del trabajo científico.	
31	Presentaciones Trabajos Científicos	Trabajo de Investigación final escrito.	- Participación con preguntas y comentarios. - Exposición y Defensa del trabajo científico.	