



CUBO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

comunicarte
Editorial



FACULTAD DE EDUCACIÓN
EQUIPO DE INVESTIGACIÓN
EDUCACIÓN SECUNDARIA
UNIDAD ASOCIADA CONICET

MINISTERIO DE
INDUSTRIA, COMERCIO
MINERÍA Y DESARROLLO
CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

Ministerio de
EDUCACIÓN





CUBO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

Autores

Adriana Carlota Di Francesco (Dirección)
Laura Cecilia Bono
Maria Jacinta Eberle
Horacio Ademar Ferreyra
Marta Yolanda Fontana
Natalia Paola González
Santiago Paolantonio
Doly Beatriz Sandrone
Juan Gabriel Scarano Tessadri
Silvia Noemí Vidales

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA – Facultad de Educación
Equipo de Investigación de Educación Secundaria/Media
Unidad Asociada área de Ciencias Sociales y Humanidades - CONICET.

Proyecto aprobado por el Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico (Secretaría de Ciencia y Tecnología-2013) y apoyado por el Ministerio de Educación-Secretaría de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba.

Cubo científico tecnológico / Laura Cecilia Bono ... [et.al.] ; dirigido por Adriana Carlota Di Francesco. - 1a ed. - Córdoba : Comunic-Arte, 2014. 20 p. : il. ; 30x21 cm.

ISBN 978-987-602-289-7

1. Ciencias. 2. Tecnología. I. Bono, Laura Cecilia II. Di Francesco, Adriana Carlota, dir. CDD 507

DATOS DE LA EDICIÓN

1era Edición, Mayo, 2014

ISBN 978-987-602-289-7

© 2014 Texto Equipo de Investigación de Educación Secundaria / Media de la UCC-Facultad de Educación-
Unidad Asociada Área de Ciencias Sociales y Humanidades CONICET.

© 2014 Diseño: Fabio Viale

© 2014 de la Edición: Editorial Comunicarte y Universidad Católica de Córdoba (Facultad de Educación)

1era Edición, Mayo 2014

Edición 1000

Editorial Comunicarte

Ituzaingó 882 - Planta Alta - Bº Nueva Córdoba - X 5000 IJR – Córdoba. Tel/fax: (54) (351) 468-4342 / 3460
- editorial@comunicarteweb.com.ar

Universidad Católica de Córdoba – Facultad de Educación

Obispo Trejo 323 - X5000IYG - Córdoba

Tel/fax: (54) (351) 421-9000 Int. 6 - facedu@uccor.edu.ar

Queda hecho en depósito que estable la ley 11.723

Está permitida su reproducción indicando la fuente.

ISBN 978-987-602-289-7

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11.723

Libro de Edición Argentina-Published in Argentina

Todos los derechos reservados: No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por la Ley 11.723 y 25.446

Las afirmaciones que integran esta publicación son responsabilidad exclusiva de su/s autor/es y no comprometen la opinión de la Universidad Católica de Córdoba-Facultad de Educación, los Ministerios de de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico Tecnológico y de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba y de la Editorial Comunicarte



Cubo Científico y Tecnológico

Orientaciones para el docente

Presentación

El *Cubo Científico y Tecnológico* se presenta como un producto de divulgación científica, pensado para ser incluido en el aula con finalidad didáctica. La intencionalidad de este juego, en el que se conjugan imágenes y palabras, es convocar a los estudiantes a reflexionar e interrogarse sobre aspectos centrales de las ciencias y las tecnologías, a partir de las concepciones y representaciones que tienen de ellas, o bien de los saberes que hayan podido construir sobre diversas temáticas relacionadas. En este marco, se pretende contribuir al desarrollo de las capacidades vinculadas con el pensamiento científico y tecnológico, al mismo tiempo que estimular una mirada multidisciplinar sobre un mismo tema.

La idea, diseño y confección del juego¹ parten de la socialización y transferencia² de algunos de los resultados de la investigación “Percepción y participación ciudadana para una cultura científico-tecnológica en la provincia de Córdoba, Argentina”.³

¹ El equipo agradece a Hugo Labate por su lectura crítica, a Patricia Brain y María Cecilia Barcelona por su participación activa en el proceso de validación del juego en el Instituto de Enseñanza Domingo Faustino Sarmiento e IPEM N° 115 de la Ciudad de Córdoba y a los directivos (6), docentes (28) y jóvenes (123) de la Provincia de Córdoba que participaron durante el año 2013 en diversos talleres en los que se utilizó el Juego del Cubo como recursos didáctico-pedagógico.

² En el marco del Programa PROTRI (Programa de Transferencia de los Resultados de la Investigación y Comunicación Pública de la Ciencia), que procura identificar los resultados, experiencias o conocimientos transferibles generados por los grupos de investigación de las universidades, empresas o centros de ciencia y tecnología cordobeses, para promover el intercambio fructífero con diferentes áreas del sector social y productivo provincial, potencialmente usuarios de nuevos conocimientos y mejores prácticas, persiguiendo una mejora en la calidad de vida y un aumento de las oportunidades” (Fuente: Gobierno de Córdoba. Dirección de Promoción de Actividades Científicas: <http://www.cba.gov.ar/programa-de-transferencia-de-los-resultados-de-la-investigacion-y-comunicacion-publica-de-la-ciencia/>).

³ Proyecto inscripto en la Facultad de Educación de la Universidad Católica de Córdoba Unidad Asociada CONICET. Acreditado por el Ministerio de Ciencias y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Córdoba (*Resolución 87/2011*) y financiado por la Secretaría de Investigaciones y Vinculación Tecnológica de dicha Universidad.

- Ferreyra, H., Vidales, S. y Bono, L. (coords.) (2012). *Cultura Tecnocientífica, Percepción Pública y Participación Ciudadana. Una aproximación a las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la provincia de Córdoba, Argentina*. Córdoba: Comunic-Arte; Buenos Aires: Intel Corporation; Córdoba: Universidad Católica de Córdoba. Disponible en:

http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/25/1/2012._Ferreyra._Cultura_tecnocient%3ADfca.pdf

- Ferreyra, H. (Director) y Bono, L. (Codirectora). (2013). *Cultura tecnocientífica y percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología en la Provincia de Córdoba (República Argentina): conocer para comprender y construir con compromiso una sociedad*. Córdoba:

Comunicarte. Disponible en:

<http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/88/1/2013.%20Ferreyra.%20Cultura%20tecnocient%3ADfca.pdf>



Antecedentes del trabajo

Desde hace ya varios años, los integrantes de este grupo de investigación vienen desarrollando –desde distintas instituciones– diversas acciones vinculadas con la educación en ciencias y tecnologías, enmarcadas en la búsqueda de un trabajo colaborativo orientado a la mejora de la calidad de la cultura científica y tecnológica ciudadana. Han participado en proyectos de investigación que intentan abordar los principales problemas de la ciudadanía en relación con la apropiación y el uso del conocimiento producido en esas áreas, con el compromiso de proponer -a partir de los diagnósticos realizados- algunas sugerencias concretas que trasciendan los ámbitos de producción académica y se contextualicen en lo local.⁴

El material que se propone es una forma de capitalizar experiencias y conocimientos de este equipo multidisciplinar constituido por especialistas de las áreas de educación y de comunicación de las ciencias y las tecnologías, para el logro de una mejor transferencia y llegada a los destinatarios.



Propósitos del documento

Este documento orientador está destinado a docentes de escuelas de Educación Secundaria de la provincia de Córdoba –en particular a los que estén a cargo de espacios curriculares relacionados con las Ciencias y la Educación Tecnológica–, y responde a los siguientes propósitos:

- presentar el juego de divulgación científica,
- contribuir a la práctica docente mediante una propuesta concreta que facilite el abordaje de las concepciones y representaciones que poseen los estudiantes de Córdoba sobre las ciencias y las tecnologías, como así también el tratamiento de contenidos específicos de las ciencias y las tecnologías,
- promover el desarrollo de capacidades fundamentales: oralidad, lectura y escritura; trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar, pensamiento crítico y creativo y abordaje y resolución de situaciones problemáticas.
- fomentar una cultura científica y tecnológica que estimule la participación ciudadana democrática y responsable.

⁴ Los autores agradecen la participación de Georgia Blanas y Alejandro Bosack en la investigación.



Fundamentación

1. El *Cubo Científico y Tecnológico* como recurso para explorar la realidad del mundo científico y tecnológico

Las ciencias y las tecnologías, al formar parte de la cultura, constituyen componentes centrales del momento histórico que viven las sociedades. El conocimiento que proviene de ellas se manifiesta en las acciones sociales a través de diferentes formas y está presente en los individuos a través de actitudes de interés o desinterés, de apoyo o de cuestionamiento hacia sus desarrollos y productos. En la cultura, esto se hace evidente en valores, creencias, saberes y actitudes que se expresan en las competencias de la ciudadanía, en los actos cotidianos y habituales de los individuos (por ejemplo, en la preservación o deterioro del ambiente).

En este marco, el conocimiento científico y tecnológico debe ser de dominio público, incluyendo el metaconocimiento sobre las ciencias y las tecnologías en sí mismas y sus relaciones. Esto implica saberes sobre sus diversos tipos de conocimientos (hechos, conceptos, procedimientos, principios, etc.) y supone la capacidad de proseguir y persistir en el aprendizaje, de organizar y controlar el tiempo y la información, ya sea de manera individual o grupalmente.

Es frecuente que en el sector educativo no siempre exista facilidad de acceso a información pertinente y de calidad sobre ciencias y tecnologías, a pesar de que su actividad depende directa o indirectamente de sus avances.

Dado que los procesos de apropiación de información y de comunicación de conocimientos científicos y tecnológicos se vinculan con el desarrollo de una cultura ciudadana integral y direccionan la participación de cada ciudadano, se hace necesario entonces promover y fortalecer desde distintos ámbitos acciones al respecto, como requisito fundamental para el efectivo funcionamiento democrático de una sociedad. Una de estas acciones puede ser la generación de materiales para la promoción y/o el fortalecimiento de los aprendizajes sobre las ciencias y las tecnologías.

Asimismo es importante el compromiso compartido entre diferentes instituciones. En este sentido, el trabajo colaborativo entre instituciones productoras del conocimiento científico y tecnológico y aquellas que lo abordan contextualizado –tal el caso de la educación formal– se convierte en una posibilidad de desarrollar propuestas concretas.

En el marco del proyecto de investigación “Percepción y participación ciudadana para una cultura científico-tecnológica en la provincia de Córdoba, Argentina”, el *Cubo Científico y Tecnológico* se considera innovador en dos aspectos: está vinculado al tratamiento de temáticas escasamente trabajadas en las aulas y, por su carácter lúdico, constituye una propuesta de enseñanza poco usual para su aplicación en la Educación Secundaria.

La estrategia lúdica se plantea como una manera de explorar la realidad del mundo científico y tecnológico y, a la vez, de descubrir las percepciones y representaciones que tienen los



estudiantes acerca de estas temáticas. Asimismo, posibilita que ellos reflexionen sobre sus actitudes, a partir del compartir sus ideas con los integrantes del grupo de juego y luego con toda la clase. Cabe destacar que en todo momento se persigue un objetivo educativo que se vincula al desarrollo de la creatividad. Su puesta en práctica se estructura en momentos de acción y en momentos de síntesis y reflexión que recuperan lo vivido para el logro de los objetivos planteados.

2. El juego como estrategia didáctica

Los juegos son la forma más elevada de la Investigación

Albert Einstein

El juego está presente en el ser humano durante toda su vida adoptando diferentes formas. El juego didáctico, que posee un objetivo educativo, es una estrategia que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad del sistema educativo. Debe incluir momentos de acción pre-reflexiva y de simbolización o apropiación de lo vivido. Provoca y activa los mecanismos de aprendizaje y su desarrollo requiere de la comunicación.

Cuando la clase se impregna de un ambiente lúdico, se permite a cada estudiante desarrollar sus propias estrategias de aprendizaje. Cuando se juega, hay una disposición a vincularse, a animarse y a asumir riesgos frente a lo nuevo, lo cual dinamiza la actividad del grupo.

Asimismo, el juego es una pieza clave en el desarrollo integral de una persona porque favorece el desarrollo de la creatividad, la resolución de problemas y el aprendizaje de papeles sociales, entre otros aspectos. Ofrece una posibilidad de autodescubrimiento, exploración y experimentación con sensaciones a través de las cuales los jugadores llegan a conocerse a sí mismos y a formar o resignificar ideas sobre el mundo.

Desde el punto de vista de la sociabilidad, mediante el juego cada persona entra en contacto con otros, se relaciona e interactúa con ellos; se apropia de normas de comportamiento. Es una actividad que procura placer y entretenimiento, que permite expresarse libremente, encauzar energías positivamente y descargar tensiones.

Los juegos permiten orientar el interés del participante hacia las áreas que quedan involucradas en la actividad lúdica. En este sentido, con los jóvenes, el *Cubo Científico y Tecnológico* se presenta como una estrategia adecuada para despertar en ellos la curiosidad por temáticas relacionadas con las ciencias y las tecnologías e involucrarlos en reflexiones y debates argumentativos.

En síntesis, la aspiración es que, en la provincia de Córdoba, desde la escuela, se fortalezca en los jóvenes una cultura científica y tecnológica estratégica, centrada en el conocimiento y el desarrollo de actitudes y valoraciones favorables hacia las ciencias y las tecnologías que intentan superar algunas percepciones sociales estereotipadas existentes en el ámbito educativo.



Orientaciones para el aula

El *Cubo Científico y Tecnológico* pretende entonces ser un producto de divulgación de las ciencias y las tecnologías que pueda ser incluido en el aula para abordar algunos aspectos del conocimiento científico tecnológico escolar con un lenguaje pedagógico adecuado a los destinatarios, fomentando la educación tecnocientífica en el ámbito de la escuela.

Se destaca que:

- es una propuesta didáctica que los profesores podrán utilizar en las escuelas con jóvenes de Educación Secundaria, en particular aquellos mayores de 15 años;
- su propósito es propiciar la reflexión y el debate -a través del uso de imágenes y palabras, mediadas por las reglas de juego- acerca de las concepciones y representaciones que poseen los estudiantes sobre las ciencias y las tecnologías, instituciones y representantes, formas de producción, impacto, entre otros aspectos;
- estos tópicos se abordan desde el enfoque educativo *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*;
- se pretende aportar a la apropiación de conocimientos y al desarrollo de una cultura científica y tecnológica integral para actuación ciudadana participativa y comprometida;
- se incluyen consideraciones acerca de la vinculación de la propuesta con el desarrollo de capacidades fundamentales: oralidad, lectura y escritura; pensamiento crítico y creativo, trabajo con otros para aprender a relacionarse e interactuar.

Cabe aclarar que la propuesta no ha sido pensada para ser incluida en el aula de manera descontextualizada, sino que se espera que el docente pueda implementarla en diferentes oportunidades, con distintos objetivos. Por ejemplo:

- al inicio de una secuencia didáctica para motivar a los estudiantes y revisar ideas previas,
- como parte del desarrollo de un conjunto de contenidos previamente seleccionados,
- como cierre de una secuencia didáctica,
- como instrumento evaluativo.

Por otra parte, las intervenciones del docente resultarán claves para el cumplimiento de los propósitos previstos. Por ejemplo:

- Corresponderá al profesor tomar decisiones acerca de cómo recuperará y/o enseñará aquellos contenidos vinculados con las características, componentes y estrategias de la argumentación (afirmaciones, presentación de argumentos, refutación, etc.). Una posibilidad interesante es planificar, con anterioridad a la implementación del juego, experiencias de trabajo compartido con el docente de *Lengua y Literatura, Ciudadanía y Política, entre otros*, de manera de ofrecer a los



estudiantes oportunidades de participar en prácticas de oralidad y escritura argumentativa que les permitan apropiarse de los saberes necesarios. Del mismo modo, propiciar que interactúen con textos –orales y escritos- en los cuales se expongan, discutan y refuten argumentos.

- El docente determinará, por ejemplo, si conviene que los estudiantes desempeñen diversos roles durante el desarrollo del juego (por ejemplo, *veedor, árbitro, encargado del registro, ayudante, etc.*).
- El docente podría planificar instancias previas al juego destinadas a que los estudiantes exploren el cubo, formulen preguntas acerca de las imágenes, comenten entre ellos lo que observan, intercambien ideas.

Además, la versatilidad de la propuesta permite que el *Cubo Científico y Tecnológico* pueda ser utilizado para experiencias de juego con diversas finalidades. Por ejemplo:

- La participación de los jóvenes en el juego con el propósito de que pongan de manifiesto sus concepciones y representaciones sobre las ciencias y las tecnologías. Una alternativa sería que los estudiantes, luego de finalizado el juego, indaguen información -en diferentes fuentes- que les permita contrastar, enriquecer, reformular las opiniones que expresaron.
- La participación de los jóvenes en el juego con el propósito de que desarrollen la habilidad de búsqueda y selección de información pertinente que les permita formular afirmaciones y refutaciones más sólidas e informadas. En este caso, el docente podrá habilitar la consulta de libros o materiales disponibles en la Web, ya sea antes o durante el juego.



Contenidos temáticos

Han sido seleccionados aquellos tópicos considerados más relevantes y pertinentes para los destinatarios, y que permitan abordar las ideas que poseen los jóvenes sobre las ciencias y las tecnologías, teniendo en cuenta cada indicador de la investigación de la que deriva este trabajo, a los fines de optimizar la transferencia:

- Instituciones científicas y tecnológicas, en particular las de la provincia de Córdoba.
- Temas controversiales de las ciencias y las tecnologías/ Avances e impacto.
- Rol y estereotipo de científicos y tecnólogos.
- Ciencia y pseudociencia.
- La educación y el aprendizaje de las ciencias y las tecnologías.
- Divulgación y comunicación de las ciencias y las tecnologías.

Los contenidos indicados se encuentran enmarcados en los Diseños Curriculares Jurisdiccionales vigentes en la provincia de Córdoba, en particular, los incluidos en los



espacios curriculares de *Ciencias Sociales*, *Ciencias Naturales* y *Educación Tecnológica*, proyectándose a otros tales como los Espacios de Opción Institucional correspondientes a las distintas Orientaciones de la Educación Secundaria que se vinculen con los referidos tópicos.

Cómo jugar con el Cubo Científico y Tecnológico

Para fomentar la reflexión y el debate -a través del uso de imágenes y palabras mediadas por las reglas del juego- acerca de las concepciones y representaciones que poseen los estudiantes sobre las ciencias y las tecnologías, las instituciones y los representantes, las formas de producción, impacto, entre otros, se comenzará por observar y analizar cada una de las caras de los dos cubos. Uno de ellos indicará los **aspectos** a tratar en la ronda: **positivo** (ayuda, beneficios, ventajas) **negativo** (perjuicios, daños, desventajas), **futuro** y **Córdoba**.



El otro cubo señalará las distintas **temáticas**:



Temáticas relacionadas con las instituciones científicas y tecnológicas, en particular las de la provincia de Córdoba. Se presentan fotografías y logos de instituciones dedicadas a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; por ejemplo, CONICET (Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas), Museo de Ciencias Naturales, Academia Nacional de Ciencia, Biblioteca Córdoba y Universidad Nacional de Córdoba.



Temáticas relacionadas con las pseudociencias: en esta cara se presentan imágenes que hacen referencia a un conjunto de prácticas, creencias y conocimientos no científicos; por ejemplo: astrología, telepatía o parapsicología.



Temáticas referidas a los científicos y tecnólogos: se trata de imágenes en las que éstos aparecen desempeñándose en diversos espacios de trabajo, tales como bibliotecas, laboratorios, aulas. También fotografías de personalidades reconocidas, como Albert Einstein o Sigmund Freud.



Temáticas controversiales de las ciencias y la tecnologías: se presentan imágenes que hacen referencia a la agenda científica, principalmente aquellas vinculadas con problemáticas socio-científicas, como la existencia/ instalación de una planta de energía nuclear, el desarrollo de nuevos fármacos o tratamientos médicos, la manipulación genética de semillas, etc.



Temáticas vinculadas a la comunicación de las ciencias y las tecnologías: se presentan distintos productos o materiales de comunicación científica y tecnológica, revistas de divulgación, diarios especializados, espacios en redes sociales, etc.



Temáticas relacionadas con la educación científica y tecnológica: esta cara del cubo exhibe imágenes de distintos espacios educativos, distintas etapas del trayecto formativo, entre otras.



Reglas de juego “Cubo Científico y Tecnológico”

Cantidad de participantes

Se recomienda un mínimo de 5 participantes y siempre un número impar de jugadores.

Elementos necesarios para el desarrollo del juego

- 2 Cubos Científicos y Tecnológicos.
- Hojas y lapiceras para la escritura de afirmaciones y refutaciones.
- Planilla para registrar los puntos de cada jugador.

Objetivo del juego

Sumar la mayor cantidad posible de puntos al finalizar el juego (lo cual daría cuenta de los logros de los estudiantes en sus aprendizajes).

Los puntos se pueden obtener de dos maneras:

- A. Al realizar afirmaciones sobre un tema relacionado con las ciencias y las tecnologías que resulten lo suficientemente contundentes como para no poder ser refutadas.
- B. Al realizar una refutación (argumento mediante el cual se pretende rebatir o impugnar lo que otro dice) de la afirmación enunciada por otro participante.

Resultará ganador del juego el participante que obtenga la mayor cantidad de puntos al finalizar el juego.

Modalidad de juego

- **Momento 1.** El juego se inicia cuando un jugador (elegido de forma aleatoria) tira los dos cubos a manera de dados. La imagen de la cara superior de los dados indicará, respectivamente, la temática y el aspecto a tratar en la ronda.
- **Momento 2.** Luego de que los participantes hayan visto la cara superior de los cubos, se contabilizarán 3 minutos para que cada participante que así lo desee escriba en su tarjeta una afirmación sobre la temática y el aspecto propuestos.
- **Momento 3.** Una vez concluido el tiempo asignado (3 minutos), el jugador que ha tirado los dados leerá -en caso de haberla escrito- su afirmación. Si no lo ha hecho, pasará el turno de lectura al jugador de la izquierda y así sucesivamente hasta que algún jugador lea una afirmación o se llegue nuevamente al jugador que arrojó los cubos.



Observaciones:

- Si ningún jugador ha escrito afirmaciones sobre la temática, se considerará una ronda SILENCIOSA y se volverán a contabilizar 3 minutos, a fin de dar más tiempo para la realización de afirmaciones a partir de las mismas imágenes de los cubos. Pasado ese tiempo, se inicia la lectura de las afirmaciones.
- En caso de que esta segunda ronda también resultara SILENCIOSA, se considerará una ronda NULA y se restará 1 (un) punto a todos los participantes del juego, siendo posible que algún jugador, o varios, queden con puntaje negativo (- 1, -2, etc.).
- **Momento 4.** Una vez leída la afirmación del primer jugador que haya escrito una, el jugador de su izquierda tendrá 2 posibilidades: aceptar la afirmación o refutarla, intentando argumentar por qué no es válida.

Observaciones:

- La afirmación otorga 1 (un) punto para el participante que la realizó cuando no es refutada por el jugador de su izquierda o cuando, por consenso del resto de los jugadores, la refutación no se considera válida (mayoría simple). El jugador que realiza la afirmación puede defender su validez ante el intento de refutación.
- En caso de que la refutación se considere válida (mayoría simple) el participante que la realizó obtendrá 1(un) punto y el participante que realizó la afirmación no obtendrá puntos.
- **Momento 5.** Cuando **todos** los participantes que escribieron afirmaciones ya las han leído y el jugador de la izquierda optó por refutarlas o no, tirará los dados el jugador que esté a la izquierda del que inició el juego y se repetirá el procedimiento.
- **Momento 6.** Cuando todos los participantes han tirado los dados y se ha concluido la ronda de afirmaciones y refutaciones, el juego finaliza. Se contabilizan los puntos obtenidos por cada jugador y se designa ganador a aquel que haya obtenido la mayor cantidad de puntos. Si 2 o más participantes han obtenido el puntaje mayor, se los considerará ganadores a todos.

Ver ANEXO I - (Página 20) ►



Ejemplos de rondas de juego desarrolladas: posibilidades de afirmaciones y de refutaciones

Estos ejemplos provienen del trabajo con estudiantes de Educación Secundaria de distintas escuelas que participaron de instancias de prueba del producto de divulgación.



Aspecto: Futuro

Temática: Científicos y Tecnólogos

Afirmación: *Cuando estudiás tenés mejores trabajos.*

Refutación: *Hay mucha gente que se hizo muy rica sin haber estudiado.*



Aspecto: Positivo

Temática: Comunicación

Afirmación: *Las redes sociales ayudan a comunicarse con gente que hace mucho que no ves.*

Refutación: *Las redes sociales hacen que te comuniques menos con la gente que tenés frente a frente.*



Aspecto: Negativo

Temática: Desarrollos científicos y tecnológicos

Afirmación: *Las pastillas hacen mal a las personas porque son drogas.*

Refutación: *No todas las pastillas hacen mal, algunas ayudan a algunas personas a hacer una vida normal, depende del uso que les den.*



Aspecto: Córdoba

Temática: Instituciones

Afirmación: *En Córdoba se puede estudiar en la universidad cualquier carrera que quieras.*

Refutación: *En Córdoba no se puede estudiar cualquier cosa; por ejemplo, biología marina.*



El Cubo Científico y Tecnológico y el desarrollo de capacidades fundamentales

A través del juego es posible promover el desarrollo de las siguientes capacidades:

- pensamiento crítico y creativo, en especial la capacidad de valorar críticamente las aportaciones científicas.
- trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar,
- oralidad, lectura y escritura, en especial las características del discurso argumentativo.

La planificación acabada para la posterior implementación y el desarrollo mediado del juego harán posible que el docente se convierta en facilitador de los aprendizajes y promotor del desarrollo de estas capacidades.

Ejemplos

En el momento en el que el grupo clase realiza lectura e interpretación de las reglas del juego.

En este caso, el docente promoverá el desarrollo de:

- **La oralidad, la lectura y la escritura** al ofrecer un material auténtico (reglamento de juego), que va a ser leído con un propósito concreto, que responde a una necesidad real que convoca a los estudiantes (*van a leer para poder hacer*); también cuando acerque estrategias como la **búsqueda de palabras clave**, por ejemplo, o la **respuesta a preguntas que ayudan a recuperar y reconstruir la información** contenida en cada regla; por ejemplo: *¿qué hay que hacer?, ¿cómo?, ¿en qué orden?, ¿cuándo? ¿durante cuanto tiempo?* Asimismo, cuando solicita a los estudiantes que –oralmente– **expliquen** qué es lo que hay que hacer, qué aspectos se deben tener en cuenta, cómo se debe organizar cada ronda, etc.; o cuando, para verificar la acabada comprensión de las reglas del juego, propone **consignas de escritura con restricciones**, tales como: *“Una ronda es SILENCIOSA cuando...”, “Se restará un punto al participante cuando...”, “El procedimiento se repetirá cuando...”, “Si la afirmación...”. “Ante una refutación...”* Todas estas consignas, al pautar “el modo de decir”, persiguen que los estudiantes deban reelaborar la información en vez de reproducirla, lo cual les demandará sucesivas relecturas (con sentido) del reglamento.



- **El trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**, cuando haga posible que cada uno de los estudiantes pueda **expresar su interpretación de las reglas del juego, que todos escuchen las opiniones planteadas**, que se considere la participación de todos, que **se confronten interpretaciones**, que **se arribe a consensos** respecto del mejor modo de atenerse a las reglas del juego, cuando **se acuerden reglas complementarias** para optimizar la puesta en práctica de la actividad, cuando **se definan roles derivados de las reglas** (por ejemplo, habrá alguien que oficiará de *veedor* y *árbitro* del juego y *otro/s encargado/s del registro*; al principio, cada jugador podrá tener un *ayudante...*; estos roles serán rotativos, etc...).

En el momento en el que cada participante escribe su afirmación.

En este caso, el docente propiciará el desarrollo de:

- **El pensamiento crítico y creativo** cuando permita y aliente que cada estudiante **elabore afirmaciones propias**, cuando los incentive a **explorar distintas alternativas**, cuando promueva que **revisen y cuestionen sus ideas previas**.
- **La escritura**, al brindar la oportunidad para que el estudiante **participe como escritor en formación**, a partir de la **propuesta de escritura de un texto propio**; cuando les ofrezca orientaciones y ejemplos apropiados respecto de cómo expresar la afirmación de la manera más clara y completa posible.

En el momento en que un estudiante expresa una afirmación y otro refuta.

Tienen que ser capaces de:

- El que afirma: **expresar su opinión, defenderla y prever otros posicionamientos.**
- El que refuta: **comprender lo que el otro plantea y esforzarse por impugnarlo con sus propios argumentos y pruebas.**

En este caso, el docente para favorecer el desarrollo de:

- **El pensamiento crítico y creativo**, puede intervenir con **preguntas que orienten la reflexión**, tales como: **¿por qué decís esto?, ¿en qué se basa tu afirmación?, ¿consideraste el contexto?, ¿desde qué punto de vista?, ¿es la única opción?, ¿qué otras podrías nombrar?, ¿por qué lo presentaste como positivo/negativo...?, ¿qué aspecto te parece cuestionable?, ¿podrías ofrecer una prueba o ejemplo?, dirigidas tanto a quien debe refutar, como a quien debe defender su afirmación.**



- **El trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar**, puede intervenir en la creación de un clima de respeto por el otro a través de acciones como crear condiciones de escucha atenta, posibilitar la palabra cuando es negada, facilitar la circulación de diálogos cordiales, evitar que algunos monopolicen la palabra, entre otras.
- **La oralidad**, puede intervenir favoreciendo la construcción del discurso mediante el aporte de vocabulario científico y la vigilancia de la coherencia, por ejemplo; y también la importancia de los recursos paraverbales (entonación, énfasis, ritmo, volumen de voz) y no verbales (gestos, contacto visual) en el sostenimiento del diálogo argumentativo.

El docente podría ampliar el trabajo relacionado con el desarrollo de capacidades fundamentales si, a partir del juego, plantea a los estudiantes el abordaje y resolución de situaciones problemáticas –construidas por el profesor o por los mismos jóvenes-. Por ejemplo: la creación de un nuevo juego utilizando el *Cubo Científico y Tecnológico*.



Bibliografía

- Argentina, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bicentenario (2006-2010)*. Buenos Aires: Autor. Disponible en: http://www.agencia.gov.ar/convocatoria/documentosconvocatorias/plan_estrategico_bicentenario_vp_10jul.pdf.
- Argentina, Ministerio de Educación (2010). *El desarrollo de capacidades en la Escuela Secundaria. Un marco teórico*. Buenos Aires: Ministerio de Educación. UNICEF. OEI. Asociación Civil Educación para todos. Recuperado el 20 de marzo de 2014, de http://www.unicef.org/argentina/spanish/Cuaderno_1.pdf
- Argentina. Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa (DINIECE). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2009). *Pisa 2009: programa internacional para la evaluación de los estudiantes: instructivo para el aplicador: prueba definitiva 2009*. Buenos Aires: Ministerio de Educación.
- Ferreyra, H. y Bono, L. (2010). Aportes de la enseñanza de las Ciencias para fomentar una cultura científica. Educar para una cultura científica 1. En *Revista Educar*. México: Secretaría de Educación de Jalisco, 30-38.
- Galagovsky, L. (Comp.) (2007). Foro: ¿Por qué los jóvenes no se interesan hoy en las ciencias exactas y naturales? En *Revista Química Viva*, Vol. 6, número especial: Suplemento educativo mes de mayo. Disponible en: <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar>
- Gallego Torres, A. y otros. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. En *Memorias CIIEC Volumen 2, Nº 3*, 22-29. Disponible en http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/44_198_v2n3gallego.pdf
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación (2003). Competencias Educativas Prioritarias. En *Cuadernos para pensar, hacer y vivir la Escuela. Cuaderno 2*. Córdoba, Argentina: Autor.
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 a). *El Desarrollo de Capacidades en Educación Obligatoria*. Documento base. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 b). *Capacidad de Comprensión y producción de textos orales y escritos*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 c). *Capacidad de abordaje y resolución de problemas*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de




Igualdad y Calidad Educativa (2009 d). *Capacidad de comprensión y explicación de la realidad social y natural, empleando conceptos, teorías y modelos*. Córdoba, Argentina [inédito].

- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 e). *Pensamiento crítico y creativo*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2009 f). *Trabajo en colaboración para aprender a relacionarse e interactuar*. Córdoba, Argentina [inédito].
- Gobierno de la Provincia de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. (2010). *Aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Documento de Especialistas*. Córdoba: Autor. Disponible en: <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/ListadoAcciones2010-2011/Aportes%20a%20la%20Ensenanza%20de%20las%20Ciencias%20Naturales.pdf>
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2013 a). Conceptos clave. En *Mejora en los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Córdoba, Argentina [en prensa].
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2013 b). Estrategias de enseñanza e intervención. En *Mejora en los aprendizajes de Lengua, Matemática y Ciencias. Una propuesta desde el desarrollo de capacidades fundamentales*. Córdoba, Argentina [en prensa].
- Gobierno de Córdoba. MinCyT. FCEFyN/UNC- OCTi (2011). *La ciencia, la tecnología y la innovación en la provincia de Córdoba. Informe de indicadores*. Córdoba: Autor.
- Guber, R., Jacovkis, P., Golombek, D., Kornblihtt, A., Sadovsky, P., Lamberte, P., Garcés, F., Arvía, A. y Salinas J. (2007). *Informe y recomendaciones de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática*. Buenos Aires: Ministerio de Educación. Disponible en: http://www.me.gov.ar/doc_pdf/doc_comision.pdf
- Lacolla, L. (2005). Representaciones sociales: una manera de entender las ideas de nuestros alumnos. En *Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa* [en línea]. Vol.1, Nº 3. Disponible en: <http://revista.iered.org/v1n3/pdf/llacolla.pdf>
- Martínez de Morentin de Goñi, J. (2007) *¿Qué es educar en la sociedad del conocimiento?* Centro UNESCO de San Sebastián. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001586/158674s.pdf>
- UNESCO (2007). *Educación de calidad para todos. Un asunto de derechos humanos*. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe



 ANEXO I

 CUBO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO	PUNTAJE DEL JUGADOR				
	1	2	3	4	5
AFIRMACIÓN:					
REFUTACIÓN:					



comunicarte
Editorial



FACULTAD DE EDUCACIÓN
EQUIPO DE INVESTIGACIÓN
EDUCACIÓN SECUNDARIA
UNIDAD ASOCIADA CONICET

MINISTERIO DE
INDUSTRIA, COMERCIO
MINERÍA Y DESARROLLO
CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

Ministerio de
EDUCACIÓN

