



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Stand-up comedy científico como método de enseñanza no formal de las ciencias

[Una revisión integradora de literatura]

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESORA DE FÍSICA CON MENCIÓN EN
TECNOLOGÍA

AUTORA: JAVIERA FRANCESCA OTÁROLA BANDA

PROFESOR GUÍA: DAVID SEBASTIÁN REYES GONZÁLEZ

SANTIAGO DE CHILE, MAYO DE 2023

AUTORIZADO PARA

SIBUMCE DIGITAL

Dedicatoria

Dedico esta tesina a:

Rocío (Chio), donde sea que estes, por tu amistad, porque estarás conmigo siempre.

Mi familia, que aguantó días y noches de encierro, y sufrieron conmigo cada una de las adversidades que tuvo este proceso.

Mi hermana, que me alentó a terminar “porque el título significa más plata y la plata hace la felicidad”, gracias por hacerme reír siempre.

Sofía, por ayudarme a manejar el estrés y mantenerme relajada durante el proceso. Por las coincidencias universales que te pusieron en mi vida y por ser tú.

Mi perrita “la vieja”, por aparecer en el momento indicado, ser mi contención emocional y mi compañera en las noches de insomnio.

“el humor es no tenerle miedo a pensar”

Antonio Mingote

Contenido

Resumen	1
Introducción.....	2
Objetivos de la investigación.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
Justificación	4
Elementos y principales características del stand up comedy científico que favorecen el aprendizaje de las ciencias.	7
Problema de investigación.....	9
Marco conceptual	11
La enseñanza de las ciencias.....	12
Para qué enseñar ciencia	12
Cómo se enseña ciencias: algunas aproximaciones	13
Enseñanza basada en el drama.....	15
Métodos alternativos: educación no formal y divulgación científica	16
El uso del humor en la educación	17
Stand-up comedy científico	18
Antecedentes generales	19
Marco metodológico.....	22
Resultados.....	26
El valor del stand-up comedy científico para un comunicador científico	28
Valoración del uso del humor en la enseñanza de las ciencias	29
El valor del modelo basado en el drama	31
Dificultades observadas en el modelo	32
Discusión y análisis	35
Recomendaciones a futuro.....	36
Conclusiones.....	38
Referencias	39

Resumen

El stand-up comedy científico es una forma de presentación en la que se combinan elementos del stand-up comedy con temas científicos. En este formato, los comediantes utilizan el humor para comunicar conceptos científicos de manera entretenida y accesible al público. A través de monólogos cómicos, anécdotas y recursos escénicos, los comediantes científicos buscan generar interés, curiosidad y comprensión sobre temas relacionados con la ciencia. El objetivo principal es educar y divulgar información científica de manera divertida y atractiva, fomentando la participación activa del público. El stand-up comedy científico es una forma innovadora de acercar la ciencia a diferentes audiencias, promoviendo el pensamiento crítico, la alfabetización científica y el disfrute de aprender sobre temas científicos.

Esta investigación se centra en la revisión de literatura sobre el uso del stand-up científico como método de enseñanza no formal de la ciencia. El objetivo es recopilar y analizar investigaciones previas para comprender su alcance y potencial educativo. Se examina la relación entre el modelo de aprendizaje basado en el drama, el humor en la educación y el stand-up comedy científico. La revisión se enfoca en identificar estudios que analicen el impacto del stand-up científico en el aprendizaje y su valor en la educación no formal. Se exploran diferentes fuentes académicas y científicas para entender cómo este modelo influye en la adquisición de conocimientos científicos, el pensamiento crítico y la alfabetización científica. Además, se busca comprender el desarrollo de los espectáculos de stand-up científico, su impacto en el aprendizaje y las perspectivas de los comunicadores científicos. Se examinan las posibles aplicaciones de esta metodología en la formación educacional, tanto en entornos académicos como profesionales. Esta investigación proporciona una base sólida para futuros proyectos en divulgación científica y formación educativa, comprendiendo mejor el potencial del stand-up científico como herramienta educativa.

Introducción

El concepto de comunicación científica ha ido ganando importancia dentro de la comunidad en los últimos años, no sólo a la comunidad científica como tal, sino que dentro de la comunidad educativa. La percepción de la ciencia dentro de la sociedad está fuertemente ligada a conceptos como “complejo”, “difícil” o “de poco interés”.

Por otro lado, dentro de la encuesta de “percepción social de las ciencias naturales” del 2018 realizada por CONICYT, un 76% de las personas encuestadas declaró estar poco o nada informada respecto a temas científicos, además de que alrededor de un 60% de los encuestados considera que los científicos se esfuerzan poco en informar al público sobre su trabajo, realizando así la brecha entre los nuevos descubrimientos científicos y su divulgación en la población. Mejorar la percepción de la ciudadanía respecto a la ciencia es una tarea que ha ganado espacio a lo largo de los años dentro de la comunidad científica, de ahí la búsqueda de nuevas técnicas para la difusión.

A medida que ha pasado el tiempo, uno de los nuevos modelos que ha surgido para cumplir con esta labor ha sido el aprendizaje de las ciencias basado en el drama, dentro de este mismo más específicamente se ha impulsado en los últimos años el modelo del “stand-up comedy científico”, como una propuesta que mezcla las habilidades escénicas, la ciencia y el humor.

Esta investigación consiste en una revisión de literatura sobre esta nueva propuesta para la difusión de la ciencia, donde se plantean distintos puntos de vista con relación a esta, abordados tanto desde el punto de vista del comunicador como de la audiencia. Analizando distintas variables cualitativas en relación con ambos componentes de un stand up comedy científico.

El Stand up comedy científico se refiere a un monólogo humorístico que combina contenido científico con el formato del stand-up comedy. En esta forma de presentación,

el actor, llamado comediante de stand-up, se para en el escenario y habla directamente a la audiencia. En general, los comediantes de stand-up son artistas individuales que se plantan frente a sus oyentes con sus micrófonos y comienzan a contar una sucesión de historias

divertidas, frases ingeniosas o chistes cortos y anécdotas, que a menudo se denominan "bits", con el fin de para hacer reír a su audiencia (Schwarz, 2010)

A través de esta fusión entre humor y conocimiento científico, el stand-up comedy científico busca educar y entretener al mismo tiempo, brindando una experiencia única y divertida de divulgación científica. Es importante destacar que el comediante no solo tiene habilidades para hacer reír, sino que también posee conocimientos sólidos en el tema científico abordado, lo que le permite transmitir información precisa y relevante de una manera accesible y entretenida.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Identificar las características del stand up comedy científico cómo método de enseñanza no formal de las ciencias mediante una revisión de literatura integradora.

Objetivos específicos

- Realizar una revisión de literatura integradora existente sobre el impacto del stand-up comedy científico en la divulgación científica y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia.
- Sistematizar las características y elementos clave del stand-up comedy científico, considerando tanto sus fundamentos teóricos como los aspectos prácticos y creativos de esta expresión.
- Describir los elementos y principales características del stand up comedy científico que favorecen el aprendizaje de las ciencias.

Justificación

En la sociedad actual, la enseñanza de las ciencias ha adquirido una importancia creciente debido a la necesidad de formar ciudadanos críticos capaces de tomar decisiones informadas en un mundo cada vez más tecnológico. Según la OCDE (2015), una persona competente en ciencias posee la habilidad de participar en discusiones sobre ciencia y tecnología, lo que implica la capacidad de explicar fenómenos científicos, diseñar y evaluar investigaciones, así como interpretar datos y evidencia de manera científica.

A pesar de los esfuerzos realizados para mejorar la enseñanza de las ciencias, los resultados obtenidos por los estudiantes en esta área continúan siendo bajos en comparación con otras disciplinas. En el caso de Chile, el país lidera el ranking de países latinoamericanos en Ciencia, ocupando el puesto 45 con un puntaje promedio de 444 puntos, pero aún por

debajo del promedio de la OCDE de 489 puntos. Estos resultados muestran un estancamiento en comparación a años anteriores.

En este contexto, surge la necesidad de explorar nuevas metodologías de enseñanza que puedan mejorar el aprendizaje de las ciencias y despertar el interés y la motivación de los estudiantes. Es en este sentido que el uso de métodos de enseñanza no convencionales, como el stand up comedy científico, se presenta como una opción efectiva. Esta forma de enseñanza combina el humor y la comedia con la presentación de conceptos científicos, lo que puede captar la atención de los estudiantes de manera más efectiva y hacer que los contenidos sean más accesibles y atractivos.

Integrar el stand up comedy científico en la enseñanza y la divulgación de las ciencias, contribuirá a superar las dificultades encontradas en la enseñanza tradicional de las ciencias, promoviendo un enfoque más dinámico y entretenido que favorezca la comprensión y retención de los conceptos científicos. Además, esta metodología puede estimular el interés de los estudiantes y motivar su participación activa en el aprendizaje de las ciencias, lo cual resulta crucial para mejorar los resultados en esta área.

A pesar de la creciente popularidad del stand up comedy científico como método de divulgación científica, la falta de estudios concluyentes respecto a su implementación como método de enseñanza no formal de la ciencia, destaca la necesidad de investigaciones adicionales para comprender mejor su impacto en el aprendizaje tanto de los estudiantes como de la sociedad en general. “En la actualidad podemos perdernos en un océano de información en la que encontramos desde información irrelevante a información esencial” (Guirao A., 2015, p. 2). La revisión integradora de literatura desempeña un papel crucial al recopilar y analizar la evidencia existente, y sirve para identificar lagunas de conocimiento y establecer una base sólida para el avance en este campo educativo (Guirao A., 2015).

Uno de los propósitos de la revisión de la literatura es analizar y discernir si la teoría y la investigación anterior sugiere una respuesta (aunque sea parcial) a la pregunta o las preguntas de investigación, o si provee una dirección a seguir dentro del planteamiento de nuestro estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 68).

Considerando los datos previamente mencionados sobre los resultados bajos en ciencias en las pruebas estandarizadas en Chile, surge como necesidad para generar bases que

aseguren un crecimiento económico sostenido y un desarrollo integrador, fortalecer el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (Leyton D., Sánchez C., Ugalde P. 2010), así como la necesidad de mejorar la enseñanza de las ciencias y promover un mayor interés en la materia.

Según la OCDE (2010) los datos para Chile demuestran que existe una alta disposición de los estudiantes a aprender temas relacionados con la ciencia, dando una mayor relevancia a fomentar y mantener esta disposición con recursos que faciliten el aprendizaje de las ciencias, además de crear nuevo y mayor interés por temas científicos, que sean amigables y de fácil acceso, fomentando instancias de conocimiento que no muestren los avances científicos como inaccesibles. Siendo el método estudiado bastante prometedor en este aspecto, es esencial que la revisión de literatura examine si existen investigaciones anteriores relacionadas con el uso del stand up comedy científico en la divulgación y enseñanza de la ciencia. De esta manera, se podrá determinar si estos estudios han abordado cuestiones similares o han proporcionado alguna orientación sobre la efectividad y los beneficios del stand up comedy científico como método de enseñanza no formal de la ciencia.

Los textos analizados en esta investigación fueron seleccionados con el objetivo de encontrar el estado actual del Stand-up comedy científico como un modelo de enseñanza no formal de la ciencia, reconocer cuales de sus características podrían favorecer este modelo para el aprendizaje de las ciencias, las posibles dificultades que podrían aparecer en su implementación, además de general proyecciones para futuras investigaciones. En otras palabras, se busca reconocer el estado del stand-up comedy como modelo de enseñanza no formal de la ciencia.

El análisis de los contenidos permite identificar las tendencias, enfoques y patrones presentes en la literatura existente sobre el modelo específico. Esto ayudará a comprender cómo se ha abordado el tema en diferentes estudios y a identificar las áreas de consenso y discrepancia en las investigaciones seleccionadas.

Asimismo, se pueden identificar las lagunas en el conocimiento o áreas que requieren más investigación. Dentro de estas lagunas pueden ser temas poco explorados sobre la stand-up comedy, preguntas de investigación no abordadas o limitaciones en los estudios existentes.

Identificar estas lagunas es clave para justificar la necesidad de realizar investigaciones adicionales y a definir las áreas en las que se puede contribuir con nuevos conocimientos.

Además, este análisis nos permite comparar y contrastar diferentes perspectivas, teorías o enfoques presentes en la literatura. Esto ayuda a desarrollar una comprensión más completa del tema y a identificar las divergencias y convergencias entre las diferentes investigaciones.

Finalmente, el análisis de los contenidos proporciona la base para generar conclusiones y recomendaciones en la revisión de literatura. Al examinar los hallazgos de diferentes estudios y sintetizar la evidencia existente, se pueden extraer conclusiones clave y formular recomendaciones para la práctica, la investigación futura o la toma de decisiones.

Todo esto es esencial para comprender el estado actual del conocimiento, evaluar la calidad de la evidencia, identificar lagunas en el conocimiento, comparar diferentes perspectivas y generar conclusiones y recomendaciones fundamentadas.

Elementos y principales características del stand up comedy científico que favorecen el aprendizaje de las ciencias.

Jarvis (2018) declara que los niños, adolescentes y jóvenes, los adultos tienen patrones de aprendizaje específicos que requieren una respuesta educativa diferenciada, por lo que el trabajo educativo con ellos requiere contextualizar las enseñanzas sobre la dimensión temporal e histórica de la persona adulta desarrollando una comunicación didáctica fundamentada en la bidireccionalidad y en el respeto a los ritmos y estilos de aprendizaje (Dopico E., García-Vázquez E., Alonso C., Vázquez E., 2015) desde esta base se cree importante considerar el stand-up comedy científico como un método de enseñanza no formal de la ciencia, debido a sus características de comedia y la posibilidad de adaptar el monólogo al contexto físico y temporal en el cual se está desarrollando, además de que esta misma flexibilidad podría ser un factor importante a considerar para el aprendizaje y la motivación de los distintos rangos etarios hacia la ciencia. A lo largo de la formación de las personas, la educación va modificándose y adaptándose a las necesidades de los sujetos, esperando responder de la mejor forma posible a las necesidades de los individuos.

La educación formal es un sistema educativo que se rige por normas y reglamentos establecidos por las distintas instituciones educativas, siendo la educación escolar unificada por parámetros entregados por el ministerio de educación. Este tipo de educación es obligatoria y se desarrolla en centros educativos como escuelas y colegios, donde se imparten conocimientos y habilidades específicas en diferentes áreas del conocimiento. El proceso educativo en la educación formal se estructura en etapas, desde la educación inicial hasta la educación superior, y culmina con la obtención de una certificación oficial, como un título académico, en alguno de los casos.

Por otro lado, la educación no formal se diferencia de la educación formal en varios aspectos. En primer lugar, no está sujeta a la obligatoriedad y reglamentación institucional, lo que le otorga mayor flexibilidad en cuanto a los contenidos y métodos de enseñanza. La educación no formal se lleva a cabo fuera de los centros educativos tradicionales y puede estar impulsada por diversas organizaciones, como instituciones culturales, deportivas, comunitarias o empresas.

A diferencia de la educación formal, la educación no formal no tiene como objetivo principal otorgar un título académico. En lugar de ello, se centra en acreditar y reconocer los aprendizajes adquiridos por individuos que buscan mejorar sus conocimientos y habilidades en áreas específicas. Estos aprendizajes suelen ser demandados por sectores de la población interesados en el desarrollo personal, la adquisición de competencias laborales o la participación en actividades de enriquecimiento cultural.

Identificar los elementos del stand up comedy científico que favorecen el aprendizaje de las ciencias es un aspecto esencial para comprender cómo este método de divulgación y enseñanza puede ser efectivo. Por otro lado, es importante considerar que no todos los elementos del stand up comedy son necesariamente beneficiosos para la enseñanza de las ciencias. Por lo tanto, es necesario evaluar cuidadosamente la efectividad de cada elemento del stand up comedy científico para determinar cómo se puede utilizar de manera más efectiva en el contexto educativo no formal.

En resumen, la identificación de los elementos del stand up comedy científico que favorecen el aprendizaje de las ciencias es crucial para el desarrollo de estrategias efectivas de enseñanza. Combinando los elementos más efectivos del stand up comedy científico con

enfoques pedagógicos tradicionales, los educadores pueden proporcionar experiencias de aprendizaje más efectivas y motivadoras para sus estudiantes.

Problema de investigación

El aprendizaje de las ciencias, en particular en áreas como la física, la química y la biología, puede ser un desafío para muchos estudiantes debido a la complejidad y abstracción de los conceptos. A pesar de que se han desarrollado diferentes métodos y técnicas de enseñanza para abordar esta dificultad, la eficacia de estos métodos sigue siendo cuestionable. Por lo tanto, surge la necesidad de explorar y evaluar nuevas metodologías de enseñanza que puedan ser más efectivas y atractivas para los estudiantes. Como plantean Arteaga Valdés et al., (2016) “la enseñanza de las ciencias en la escuela en el nuevo milenio necesita y requiere de una renovación, no en sus contenidos, pero si en la forma que es enseñanza, en sus métodos” (p.170).

En este sentido, el uso del humor y la comedia emerge como posible solución. Según Mónica Guitart (2011), el humor conecta los dos hemisferios del cerebro y aumenta hasta el 80 % la capacidad de aprendizaje, según lo que se ha visto a través de estudios con tomografía. Además, el humor tiene características adictivas, ya que trabaja en el sistema de recompensas del cuerpo aumentando los niveles de serotonina, lo que eleva la capacidad de trabajo y hace que el ambiente sea más agradable. De esta manera, tiene un efecto motivador que abre el camino al aprendizaje, el humor y la comedia pueden ser herramientas efectivas para la enseñanza de las ciencias, ya que pueden ayudar a los estudiantes a recordar mejor los conceptos y a tener una actitud más positiva hacia la materia.

A pesar de esta evidencia, se destacan algunas barreras para el uso del humor en la enseñanza, como “la identificación del humor con inmadurez, con una forma de malgastar el tiempo y con ausencia de formalidad y eficacia” (Fernández Solís, 2018, p. 134), otros autores hacen mención y advierten que, aunque el humor, en general, es positivo en la educación, también puede tener una dimensión negativa y contraproducente: chistes tendenciosos y ofensivos, burlas, sarcasmos y humor negro (Pirowics, 2010) y se afirmaba que el valor del humor, como recurso pedagógico, depende de cómo se use y advierte a los educadores que empleen el humor con el objetivo de facilitar el aprendizaje, que deben asegurarse de introducir sólo bromas que sean relevantes y que ilustren los puntos principales de la lección

(Martín, 2008). Sin embargo, es importante superar estos prejuicios y barreras y reconocer que el humor y la comedia pueden ser herramientas efectivas para la enseñanza de las ciencias. Por lo que se hace necesario explorar y fomentar el uso del humor en el contexto educativo no formal, como parte de una renovación metodológica en la enseñanza de las ciencias.

En este contexto, surge el stand-up comedy científico como una propuesta innovadora de enseñanza no convencional que busca utilizar el humor y la comedia para presentar los conceptos científicos de manera atractiva y accesible. Esta técnica combina el uso del humor con herramientas propias del drama, lo que no solo favorece la comunicación oral, sino que también enriquece otras áreas y competencias que suelen desarrollarse menos en la enseñanza tradicional de ciencias (Marley y Duff, 1992).

A pesar de su potencial, aún no se conocen las características específicas del Stand-up comedy científico como método de enseñanza de las ciencias, ni como su aplicación puede contribuir realmente a mejorar el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es identificar y analizar el estado del arte sobre las características del stand-up comedy científico como método de enseñanza no convencional de las ciencias y así determinar su efectividad para mejorar el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes. A través de este estudio, se espera contribuir al desarrollo de esta nueva metodología de enseñanza en el área de las ciencias, brindando así herramientas pedagógicas alternativas que puedan ser utilizadas por los educadores.

Marco conceptual

En Chile, la enseñanza de las ciencias es fundamental para formar ciudadanos críticos y preparados para un mundo cada vez más tecnológico. Sin embargo, la educación en ciencias enfrenta desafíos en el país, como la falta de recursos y la falta de motivación de los estudiantes (García-González et al., 2019). En este contexto, el uso del stand up comedy científico como método no formal de enseñanza puede ser una forma innovadora y efectiva de mejorar el interés y la motivación de los estudiantes en las ciencias.

Es importante destacar que, en Chile, como en muchos otros países, existen desafíos en la enseñanza de las ciencias. Según un estudio de la Agencia de Calidad de la Educación de Chile, el rendimiento de los estudiantes en ciencias naturales en la prueba SIMCE ha sido inferior al promedio nacional en los últimos años (Agencia de Calidad de la Educación, 2020). Además, otro estudio realizado por el Ministerio de Educación de Chile encontró que muchos estudiantes no consideran que las ciencias sean relevantes para su vida cotidiana (Ministerio de Educación, 2016). Sin embargo, según resultados de la prueba PISA (2006) los estudiantes chilenos presentan mayor disposición a aprender temas sobre ciencia

En este contexto, el uso del stand up comedy científico como método de enseñanza no formal puede ser una estrategia innovadora para mejorar la comprensión y el interés no sólo de los estudiantes, si no que, de la población general, en las ciencias. Además, el stand up comedy científico puede ser una forma efectiva de hacer que los conceptos científicos sean más accesibles y relevantes para los estudiantes.

Por lo tanto, el objetivo principal de la investigación es explorar la efectividad del stand up comedy científico como una estrategia de enseñanza no formal para mejorar el aprendizaje de las ciencias. La investigación intenta examinar los efectos que el stand up comedy científico puede tener en el interés y la motivación de la audiencia y de los comunicadores, así como en su comprensión y retención de la información científica. Para esto se considera fundamental explorar las distintas teorías, conceptos y definiciones relacionadas con el stand-up comedy científico y su implicancia como método no formal de las ciencias, por lo que se dividirán en apartados claves que lo relacionan con el aprendizaje de las ciencias.

La enseñanza de las ciencias

En este primer apartado se busca explorar la importancia de la enseñanza de las ciencias, como se abordan en el contexto educacional actual, y los recursos que aporta a la formación de las personas.

Para qué enseñar ciencia

Según las bases curriculares del Mineduc (2015)

“la educación en ciencias es una necesidad imperativa en un mundo globalizado en que la tecnología y las innovaciones han ido adquiriendo una importancia cada vez mayor. Su objetivo principal es que cada persona adquiera y desarrolle competencias que le permitan comprender el mundo natural y tecnológico para poder participar, de manera informada, en las decisiones y acciones que afectan su propio bienestar y el de la sociedad” (p. 128)

A partir de esto se realizan las distintas adaptaciones curriculares para las etapas escolares, además la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) ha destacado la importancia de la enseñanza de las ciencias en varios informes y publicaciones. La organización ha enfatizado que ser competente en ciencias es fundamental para participar de manera activa en la sociedad actual y tomar decisiones informadas en un mundo cada vez más tecnológico.

Según la OCDE, ser competente en ciencias implica tener la voluntad de participar en un discurso sobre ciencia y tecnología, lo cual requiere la capacidad de explicar fenómenos científicos, diseñar y evaluar investigaciones científicas, e interpretar datos y evidencia de manera científica. La organización subraya que la competencia científica no solo se limita al conocimiento de conceptos, sino que también abarca habilidades, actitudes y valores relacionados con la ciencia.

En la sociedad actual es importante la enseñanza de las ciencias, porque debido a los avances científicos y tecnológicos, los individuos deben poseer una base mínima de conocimiento científico para desenvolverse sin mayor dificultad. Según la UNESCO (2021)

“La ciencia es la mayor empresa colectiva de la humanidad. Nos permite vivir más tiempo y mejor, cuida de nuestra salud, nos proporciona medicamentos que curan enfermedades y

alivian dolores y sufrimientos, nos ayuda a conseguir agua para nuestras necesidades básicas – incluyendo la comida–, suministra energía y nos hace la vida más agradable, pues puede desempeñar un papel en el deporte, la música, el ocio y las últimas tecnologías en comunicaciones. Finalmente, aunque no por ello menos importante, la ciencia alimenta nuestro espíritu”.

Se desprende entonces y es importante hacer especial énfasis en la importancia de la enseñanza de las ciencias, no sólo como la base de la evolución de la sociedad y una herramienta fundamental para que los individuos pertenecientes a esta puedan desenvolverse de forma óptima, si no que para que estos mismo sean críticos con su entorno, que sean responsables con el mismo y con su ambiente, flexibles y con capacidad de adaptación.

Cómo se enseña ciencias: algunas aproximaciones

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias se ha vuelto más dinámica y centrada en el estudiante, alejándose de los enfoques tradicionales basados únicamente en la transmisión de conocimientos. En la educación chilena, se utilizan diversos enfoques y metodologías en la enseñanza de las ciencias. Algunos de los enfoques más utilizados son, aprendizaje basado en indagación, aprendizaje basado en proyecto, aprendizaje colaborativo, aprendizaje contextualizado, entre otros.

Estos enfoques se alinean con las tendencias educativas actuales, enfocadas en el aprendizaje activo, la participación de los estudiantes y la aplicación práctica de los conocimientos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la implementación de estos enfoques puede variar según las características de cada escuela y el nivel educativo en el que se apliquen.

Dentro de esta amplia gama de modelos de aprendizaje uno de los que ha destacado en el último tiempo es el aprendizaje basado en problemas (ABP),

Se trata de una modalidad curricular y, al mismo tiempo, una metodología de enseñanza – aprendizaje con evidente base constructivista, que busca, a través del trabajo de equipo de un grupo pequeño de estudiantes (entre 8 y 10), orientados por un profesor – tutor, abordar un problema relacionado con su futuro ámbito profesional, recogido de la realidad, para luego de un proceso de investigación proponer soluciones, con la finalidad de que durante ese proceso

cada uno de los alumnos participantes pueda construir un sinnúmero de aprendizajes altamente significativos, pertinentes, actualizados y contextualizados (Paineman O., Aliaga V. y Torres T. 2012, p. 168).

De esta modalidad en particular es que se extraen parte de sus características para dar paso el modelo de aprendizaje basado en drama, ya que ambos son considerados procesos de enseñanza y aprendizaje desde el enfoque experiencial. Esta aseveración se basa en que el ABP se fundamenta epistemológicamente en el constructivismo de perspectiva social, según Coll (1998) el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino que es un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada por la mente que va construyendo progresivamente modelos cada vez más complejos y potentes.

Además de esto se hace relevante destacar que:

Los aprendizajes significativos son más potentes cuando son contruidos a partir de situaciones cotidianas o de situaciones que se pueden aplicar en soluciones de problemas contextuales. Dependen tanto del nivel del desarrollo cognitivo como del nivel de competencia del estudiante. Por ello, es fundamental reconocer el papel mediador del docente, así como las actividades y tareas que él propone para que se potencie la zona de desarrollo próximo (Vygotski, 1993)

Característica base tanto para el aprendizaje basado en problemas como para el aprendizaje basado en el drama, ya que Estos enfoques buscan potenciar la participación activa de los estudiantes, la aplicación práctica de los conocimientos y el desarrollo de competencias relevantes en un contexto educativo actual.

Si bien el modelo de aprendizaje basado en el drama no se encuentra arraigado en la educación chilena, se cree pertinente admitirlo como una opción válida en el contexto educacional actual, sobre todo tomando en consideración que países en los que se ha implementado y mantenido el ABP como uno de sus modelos principales de aprendizaje, también se complementa con el modelo de aprendizaje basado en el drama.

Enseñanza basada en el drama

Se sabe que las actividades basadas en el drama estimulan la empatía y la simpatía y proporcionan un contexto significativo en el que explorar ideas de investigación (Heras & Tábara, 2014; Dalrymple, 2006; Dawson et al., 2009). Estas actividades requieren que los participantes representen externamente lo que ocurre internamente (Schattner y Courtney, 1981). Al hacerlo, tienen el potencial de hacer que las ideas, teorías y procesos complejos y abstractos sean más comprensibles para los estudiantes (Braund y Reiss, 2019).

En relación con esto, según Navarro (2007) la práctica dramática favorece las comunicaciones interpersonales e intergrupales, íntimamente relacionadas con el concepto de inteligencia interpersonal. El individuo que lleva a cabo un arte escénica, a través de la dramatización está reconstruyendo la realidad a través del su propio proceso de entendimiento y conjunto de experiencias, reconociendo la importancia de su corporalidad y de su integridad como ser humano complejo como la forma de expresión en el espacio y el tiempo, este tipo de expresividad realizada en grupo puede aumentar la capacidad de observación y escucha. Situaciones claves tomando en consideración que el aprendizaje se basa en la experiencia, y este método se relaciona con lo vivencial.

En este sentido, la enseñanza de las ciencias a través del drama enriquece áreas, habilidades y competencias que a menudo se encuentran al margen de la enseñanza de las ciencias en la actualidad. Al utilizar el drama como enfoque pedagógico, se brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de comunicación, colaboración, empatía y comprensión, que son fundamentales tanto en la ciencia como en la vida cotidiana. Además, al experimentar de manera vivencial los conceptos científicos, los estudiantes pueden relacionarlos de manera más significativa con su entorno y comprender su relevancia en el mundo real.

En resumen, la incorporación del enfoque basado en el drama en la enseñanza de las ciencias amplía el alcance de aprendizaje, permitiendo explorar dimensiones emocionales y sociales, así como desarrollar habilidades interpersonales que complementan el aspecto cognitivo de la educación científica. Este enfoque enriquece la experiencia de aprendizaje, haciendo que las ciencias sean más accesibles, significativas y atractivas para los estudiantes.

Métodos alternativos: educación no formal y divulgación científica

La relación entre educación y escuela es instintiva, la enseñanza y aprendizaje suele dejarse completamente a cargo de las instituciones educativas, sin tomar en consideración que la formación de las personas va a tener una base sólida en la experiencia de estas, su relación con el entorno y con su propia individualidad.

Según la UNESCO La característica que define la educación no formal es que representa una alternativa o un complemento a la educación formal de las personas dentro del proceso de aprendizaje a lo largo de la vida, esta incluye programas que pueden contribuir a la alfabetización de jóvenes y adultos, a la educación de los niños no escolarizados, así como programas destinados a impartir habilidades básicas para la vida, destrezas ocupacionales o programas orientados al desarrollo social o cultural.

Nuestra visión del mundo y nuestras acciones están profundamente influenciadas por la educación que recibimos y por la multiplicidad de contextos y experiencias que nos rodean. Es a través de este proceso social complejo que construimos nuestra identidad y nos relacionamos con la sociedad en la que vivimos. La forma en que percibimos, comprendemos y actuamos en el mundo está moldeada por nuestras experiencias y la educación que hemos recibido a lo largo de nuestras vidas. La educación es un proceso social en el cual construimos y articulamos un conjunto de conocimientos, saberes, sentimientos, creencias, ideas y valores. Estos elementos se desarrollan no solo en el ámbito escolar, sino también a través de una variedad de espacios, procesos, instituciones y relaciones personales que forman parte de nuestra sociedad.

La modalidad no formal de la educación según Edgar González Gaudiano (1993)

es aquella que se desarrolla paralela o independiente a la educación formal y que por tanto no queda inscrita en los programas de los ciclos del sistema escolar y aunque las experiencias educativas sean secuenciales, no se acredita y no se certifica. (p. 319)

Dentro de esta modalidad se puede encontrar la divulgación científica, que consiste en acercar la ciencia, los avances y proyecciones al público no especializado en la materia. La ciencia es una fuente invaluable de conocimiento sobre el mundo que nos rodea, desde los avances en medicina y tecnología hasta la comprensión de los fenómenos naturales. La

divulgación científica permite que este conocimiento esté al alcance de todos, no solo de aquellos que se dedican profesionalmente a la ciencia. Esto fomenta la alfabetización científica de la sociedad y nos capacita para tomar decisiones informadas sobre asuntos que nos afectan, como la salud, el medio ambiente y la tecnología.

Para Fidel Castro Díaz-Balart (2000)

la divulgación científica es aquella que comprende todo tipo de actividades de ampliación y actualización del conocimiento, con una sola condición: que sean tareas extraescolares, que se encuentren fuera de la enseñanza académica y regulada y que estén dedicadas al público no especialista.

Para Saks (2000), el propósito central de divulgar la ciencia es acercar a esta al público en general. Es decir, difundir los resultados de la investigación científica y técnica y del conjunto de los productos del pensamiento científico entre un público no experto, a través de discursos fácilmente comprensibles y significativos para los destinatarios.

La divulgación científica es esencial para democratizar el conocimiento científico, promover el pensamiento crítico, inspirar vocaciones científicas y fortalecer la relación entre la ciencia y la sociedad. Al hacer que la ciencia sea accesible, interesante y relevante, podemos construir una sociedad informada y comprometida con el avance científico y el bienestar colectivo.

El uso del humor en la educación

El uso del humor en la educación ha sido centro de debate a lo largo de la historia, creando múltiples y variadas posturas. Dentro de esto se plantea que el uso del humor en la enseñanza de las ciencias puede mejorar la experiencia de aprendizaje, promover la retención de información, reducir la ansiedad, romper estereotipos y estimular la creatividad. Al hacer que el aprendizaje sea más divertido y atractivo,

el humor puede facilitar el proceso de enseñanza y contribuir a un mayor compromiso y comprensión por parte de los estudiantes, además provoca que las tareas se resuelvan de forma más consciente, ocasionando con ello los resultados de estas mejoren (Rivero F. 2011)

Fernández Solís (2003), a la pregunta de “por qué” el humor en la educación responde: porque es necesario dar una respuesta afirmativa ante la sociedad pesimista, desencantada y apática; porque es un elemento de comprensión de la realidad; porque genera un estilo de enseñanza-aprendizaje y porque ayuda a pensar y estimula la creatividad. A la pregunta de “para qué” el humor en la educación dice que facilita el desarrollo del autoconcepto en el profesor (nivel cognitivo), de la autoestima (nivel afectivo) y del control del comportamiento (nivel conductual). En relación con los alumnos, añade que el humor enseña a ser más humildes, fomenta la autoaceptación y el anti-perfeccionismo, relativiza la realidad y restablece la verdadera dimensión de lo humano.

En esta misma línea, Fernández Solís (2003), Barrio y Fernández Solís (2010), Rivero (2011) y Feliz y Levi (2011) coinciden en señalar diez funciones básicas del humor en el aula: (1) motivadora; (2) de camaradería y amistad; (3) de distensión ante el conflicto; (4) de diversión; (5) agresiva (el humor sarcástico e irónico pueden constituir un arma de maltrato y acoso); (6) defensiva (permite defenderse de críticas o ataques); (7) intelectual (favorece el desarrollo de las capacidades cognitivas); (8) creativa e imaginativa; (9) pedagógica (establece un clima positivo de aula) y (10) transformadora (favorece el cambio que permite desterrar procedimientos obsoletos en el aula y potenciar otros más actuales).

La mayoría de los autores coinciden en la idea de que el uso del humor en la educación favorecería el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Stand-up comedy científico

Si bien no existe una definición unificada de lo que es el stand-up comedy en general, podemos describirlo como un monólogo humorístico presentado por un artista de pie en un escenario, dentro del cual se plantea una problemática o situación particular que desencadena la rutina.

Las actuaciones se componen de una sucesión de historias divertidas, frases sueltas o chistes cortos, y anécdotas, en las que cada "*bit*" generalmente tiene una configuración (que establece el contexto de la broma e introduce cualquier información de fondo necesaria para preparar a la audiencia para el remate) y una línea de remate (una broma sobre ese tema) (Greenbaum, 1999; Schwarz, 2010).

Contextualizado se puede comprender que el stand-up comedy científico va a tener su base en la divulgación o comunicación de algún tema relacionado con la ciencia, encontrando un propósito más allá que el de hacer reír a la audiencia.

Antecedentes generales

La aplicación de la comedia stand-up en la comunicación científica ha ido ganando impulso en los últimos años, especialmente en los Estados Unidos y el Reino Unido. Algunos ejemplos destacados incluyen a Brian Malow, un científico convertido en comediante que no solo actúa en clubes de comedia, conferencias y otros lugares, sino que también enseña a otros científicos a utilizar el humor en su comunicación (Malow, 2010; Pilcher, 2010). Tim Lee, un biólogo estadounidense, realiza actuaciones que son una parodia de seminarios científicos, mientras que el matemático británico Matt Parker combina la comedia stand-up con presentaciones sobre matemáticas en escuelas y festivales de ciencia y comedia (Chang, 2009; Parker, 2013).

En el Reino Unido, el comediante Robin Ince presentó un espectáculo teatral llamado "Nerdstock: Nine Lessons and Carols for Godless People", donde académicos y comediantes profesionales ofrecían charlas cortas sobre ciencia. Este espectáculo y las siguientes temporadas, que se emitieron en televisión y se lanzaron en DVD, ayudaron a popularizar aún más la comunicación científica a través del humor (Pilcher, 2010). Incluso comediantes profesionales como Ricky Gervais y Tim Minchin han abordado temas científicos en sus rutinas, lo que demuestra el potencial de este formato humorístico en la comunicación científica (Gunderson, 2006; Chang, 2009; Pilcher, 2010).

Por otro lado, se tienen antecedentes del concurso de monólogos científicos FameLab;

“es una competencia de comunicación científica establecida para identificar, asesorar y vincular a jóvenes comunicadores científicos se desarrolló cuando Kathy Sykes, titular de la Cátedra Collier en la Comprensión Pública de la Ciencia en la Universidad de Bristol, y Frank Burnet, Profesor de Comunicación Científica, Universidad del Oeste de Inglaterra, quienes como directores del Festival de Ciencia de Cheltenham, sintieron que el Festival necesitaba presentar nuevos talentos, así como los viejos dignos y no les resultaba fácil descubrir este talento” (George Zarkadakis, 2010, p. 282)

Luego de esto:

En 2007, el British Council lanzó el proyecto "Beautiful Science" en nueve países del sudeste de Europa: Austria, Croacia, Serbia, Bulgaria, Rumania, Turquía, Grecia, Israel y Azerbaiyán. El objetivo del proyecto era promover la conciencia científica en las regiones, así como mostrar las mejores prácticas en comunicación científica desarrolladas en el Reino Unido. "Beautiful Science" comprendió debates públicos en ciencia y tecnología, un programa de ciencia en vivo para niños y familias llamado "Visualize" y FameLab. Para este último, el British Council se asoció con el Festival de Ciencia de Cheltenham, que proporcionó conocimientos y personal capacitado. (George Zarkadakis, 2010, p. 282)

Finalmente, el formato FameLab se ha expandido a múltiples territorios, alcanzando también países de habla hispana como España y recientemente Colombia. A raíz de esto se han popularizado grupos dedicados al Stand-up comedy científico entre los cuales destacan The Big Van, científicos sobre ruedas y Poper Stand-up científico, este último que destaca por ser el primer grupo latinoamericano en adoptar el formato.

La falta de conocimiento detallado sobre cómo el stand-up comedy científico puede impactar en el aprendizaje del público asistente plantea preguntas importantes sobre su efectividad como herramienta educativa. Si bien se ha demostrado que el humor puede ser una estrategia efectiva para captar la atención y aumentar la retención de información, es necesario investigar más a fondo cómo se puede aplicar el humor de manera específica en el contexto de la divulgación científica. ¿Cómo se pueden seleccionar y estructurar los contenidos científicos para que sean adecuados para el formato de comedia? ¿Cuál es el equilibrio adecuado entre el entretenimiento y la transmisión precisa de información científica?

Además, la educación no formal juega un papel crucial en la adquisición de conocimientos y habilidades fuera del entorno escolar tradicional. El stand-up comedy científico tiene el potencial de complementar y enriquecer la educación no formal al ofrecer un enfoque más accesible y atractivo para aprender sobre temas científicos. Sin embargo, se necesita una investigación más profunda para comprender cómo integrar eficazmente el stand-up comedy en los programas educativos no formales y evaluar su impacto en el desarrollo de habilidades, el fomento del pensamiento crítico y el fortalecimiento de la alfabetización científica en el público.

Asimismo, es importante explorar las posibles aplicaciones del stand-up comedy científico en la formación educacional de las personas, tanto en entornos académicos como en la capacitación de profesionales en diferentes campos. ¿Cómo se puede incorporar el humor científico en la enseñanza formal? ¿Qué beneficios podría aportar en términos de motivación, participación y comprensión de los conceptos científicos? Estas interrogantes plantean la necesidad de investigaciones que examinen el potencial del stand-up comedy científico para mejorar los métodos de enseñanza y promover un aprendizaje más efectivo y significativo.

En resumen, aunque se han dado pasos en la comprensión y aplicación del stand-up comedy científico, aún existen lagunas en nuestro conocimiento. La investigación adicional en estas áreas puede ayudar a desentrañar el verdadero valor y el potencial educativo de este enfoque, permitiendo un mejor aprovechamiento de la comedia como herramienta de divulgación científica y en la formación educacional de las personas.

Marco metodológico

El objetivo principal de esta investigación es comprender el estado actual del Stand-up comedy científico como método de enseñanza no formal de la ciencia, centrándose en las características de este enfoque y su contribución al aprendizaje de las ciencias por parte de los diferentes participantes involucrados en las presentaciones.

Para lograr este objetivo, se realizó una revisión integradora de literatura, que proporciona una comprensión en profundidad de este nuevo concepto en la divulgación científica como una metodología no formal para enseñar ciencias. Además, la revisión facilita la formulación de conclusiones generales basadas en las investigaciones analizadas, reflexiona sobre la realización de futuras investigaciones y examina las implicaciones prácticas de los conocimientos obtenidos.

La realización de esta revisión de literatura siguió varias fases. En primer lugar, se formuló una pregunta orientadora que guió la búsqueda y el análisis de los estudios. A continuación, se establecieron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los estudios relevantes. Luego, se recolectaron los datos necesarios a partir de los estudios seleccionados. Estos datos fueron sometidos a un análisis crítico para evaluar la calidad y relevancia de los estudios. Posteriormente, se llevó a cabo una discusión de los resultados obtenidos en los estudios revisados. Para finalmente, presentar la revisión integradora, que resume los hallazgos y conclusiones de la investigación.

La pregunta orientadora para esta investigación es: ¿Cuáles son las características del Stand-up comedy científico como método de enseñanza no convencional de las ciencias?

Para responder a esta pregunta se realizó una búsqueda digital en bases de datos formales, escogiendo; Scielo y Scopus como aquellas que más se acomodaban a los objetivos de esta investigación. Con la intención de llegar a una búsqueda lo más completa posible se dio paso a realizar las siguientes búsquedas de palabras claves: “divulgación de la ciencia, stand up comedy”, “stand-up comedy científico”, “enseñanza de las ciencias basada en drama”, “humor y stand-up comedy científico”, “métodos de enseñanza no formal ciencias”, donde la búsqueda en Scielo no nos arrojó resultados en ninguno de los idiomas disponibles en la plataforma, ya sea español, portugués o inglés, por lo cual se termina por descartar la base

de datos, esto trae también como consecuencia que los resultados se limiten a textos únicamente en inglés. Tomando esta premisa se reduce la búsqueda a la base de datos Scopus, de las búsquedas realizadas se acotan a la búsqueda de “stand-up comedy science”, la que entrega resultados más acotados y relacionados con los objetivos de la investigación. De esta búsqueda se toman como base para la realización de este documento los textos “*Staging science with young people: bringing science closer to students through stand-up comedy*”, “*Laughing With Science: The Influence of Audience Approval on Engagement*”, “*Communicating through humour: A project of stand-up comedy about science*”, “*A Laughing matter? Confronting climate change through humor*”. Esta investigación se extendió a diferentes tipos de artículos científicos, donde uno de los criterios de inclusión son artículos publicados después del año 2015 hasta la fecha, esto debido a que el 2015 es el año desde el cual se puede observar la aparición y crecimiento de distintos artículos basados en el fenómeno a estudiar. Por lo que los criterios de inclusión son; artículos, desde 2015 hasta 2022, incluidos y el criterio de exclusión de la búsqueda es el área de medicina, ya que los artículos ligados a esta área no son concordantes con los objetivos de esta investigación.

Como se menciona anteriormente la búsqueda de literatura sobre esta temática en los idiomas español y portugués no arrojó resultados satisfactorios, razón por la cual se limita la investigación a palabras claves en inglés, búsqueda que se ve representada en la Tabla 1, donde se observa las distintas búsquedas y como se debió limitar para llegar a las palabras claves “*stand-up comedy science*”, para este proceso y debido a la poca literatura existente sobre el tema, además de lo específico del mismo y lo amplio de sus conceptos individuales, se debió realizar en conjunto una revisión de los títulos de los artículos para poder descartar o mantener la búsqueda. En la tabla sólo se presentan aquellas búsquedas que arrojaron una cantidad de resultados favorables de más de un 25% del total luego de la revisión inicial por títulos.

Tabla 1

Resultados de las conjugaciones booleanas de la búsqueda

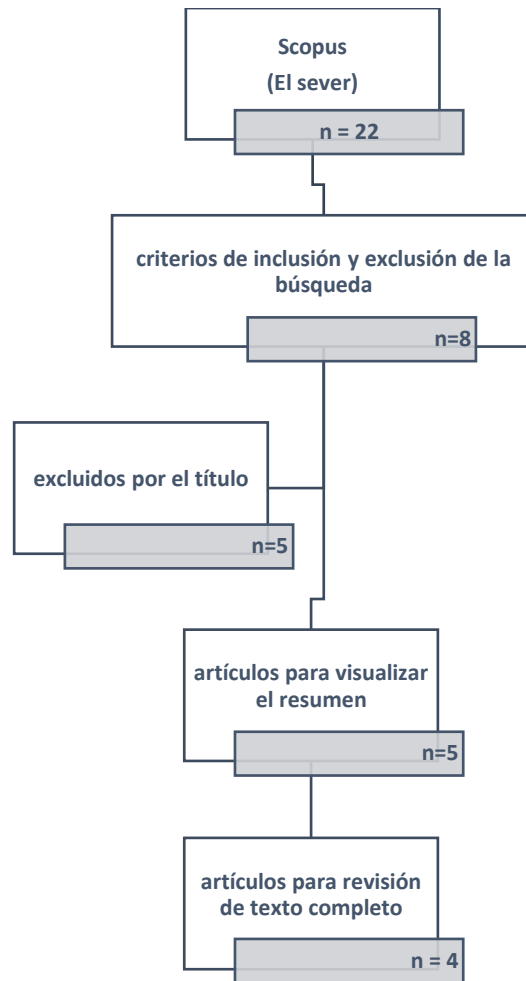
Conjugación booleana	Todos los campos	Revisión por títulos
----------------------	------------------	----------------------

TITLE-ABS-KEY (stand-up AND comedy AND science AND NOT social AND NOT medicine)	Scielo: 0 resultados Scopus: 7 resultados	Scielo: 0 resultados Scopus: 4 resultados
TITLE-ABS-KEY (stand-up AND comedy AND science AND NOT medicine AND NOT psychology)	Scielo: 0 resultados Scopus: 19 resultados	Scielo: 0 resultados Scopus: 6 resultados
Humour OR stand-up AND comedy AND science	Scielo: 0 resultados Scopus: 25	Scielo: 0 resultados Scopus: 7 resultados

De los resultados obtenidos se procedió a hacer una lectura del resumen de cada artículo con la finalidad de identificar solo aquellos que abordan el Stand-up comedy científico como uno de los temas principales de la investigación o como un medio para la misma, sin embargo, se descartan aquellos artículos que no abordan el tema o que lo aborden desde un punto de vista complementario a la investigación. Cabe mencionar, además, que uno de los criterios de exclusión utilizados a la hora de seleccionar los textos y la búsqueda, fue el identificar las ciencias como aquellas que dentro del curriculum nacional se consideran como ciencias naturales, es decir, química, física y biología, esto debido al trasfondo pedagógico que eventualmente se le pudiese dar a esta investigación o a investigaciones futuras. La búsqueda se puede resumir en la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo de búsqueda sistematizada en Scopus



Quedando los 4 textos antes mencionados seleccionados según estos criterios, sin embargo es necesario tomar en consideración que de los textos seleccionados se hizo una revisión de la biografía utilizada en cada uno, como una forma de ampliar la investigación, considerando los mismos criterios de inclusión y exclusión utilizados en la búsqueda sistemática de literatura se pasó a hacer una primera revisión por título y por abstracto de cada uno de estos texto, a pesar de que esta búsqueda resultó infructífera a para los criterios utilizados en esta investigación, nos es relevante destacar dos a que nuestro parecer podrían ser de utilidad como apoyo bibliográfica para un estudio, investigación o proyecto respecto al Stand-up comedy científico, estos textos son “*Ocio y placer: eventos científicos en lugares inusuales*” de Karen Bultitude y Ana Margarida Sardo y “*Bright Club: de comedia científica Noche de variedades en Irlanda*” de Joshep Rochem Jessamyn A. Fairfield, Áine Gallagher y Laura Bell.

Resultados

En la Tabla 2 se presentará una pequeña descripción de los textos seleccionados junto con características que contextualizaran las investigaciones de cada uno.

Tabla 2

Características de investigación de los textos seleccionados

	Texto 1	Texto 2	Texto 3	Texto 4
Título	Comunicar a través del humor: un proyecto de stand-up comedy sobre ciencia	Escenificación de la ciencia con los jóvenes: traer ciencia más cerca de los estudiantes a través de la comedia stand-up	Riendo con la ciencia: la influencia de la aprobación de la audiencia sobre el compromiso	¿Asunto de risa? Enfrentar el cambio climático a través del humor
Autores	Bruno Pinto David Marcal Sofía G. Vaz	María Heras Isabel Ruiz-Mallén Sandrine Gallois	Michael A. Cacciatore	Maxwell Boykoff Beth Osnes
Modelo de investigación	Estudio de caso: Se prepara a científicos para hacer stand-up comedy.	Estudio de caso: Se prepara a dos grupos de estudiantes de diferentes colegios para presentar pequeñas rutinas de stand-up comedy científico	Estudio de caso: Se selecciona a un grupo de estudiantes de una materia, se les ofrecen créditos extra por realizar una encuesta sobre un video de stand-up comedy.	Estudio de caso: Experimento multimodal en comedio de sketches, improvisación y stand-up con estudiantes universitarios
Método de investigación	Método cualitativo a través de cuestionarios a los divulgadores.	Método mixto, cualitativo y cuantitativo de análisis a través de encuestas y observación del proceso.	Encuestas sobre un video de stand-up comedy científico, con una encuesta, resultados cuantitativos	Método mixto: Se realizan encuestas a los participantes del concurso y se analiza el contenido de las presentaciones
Características del stand-up comedy para la comunicación	Se utiliza el stand-up comedy para la divulgación de temas elegidos por los	Se utiliza el método del stand-up comedy para la motivación y el acercamiento de las	Se utiliza el stand-up comedy como herramienta para entregar un mensaje	Presenta el Stand-up comedy científico como una propuesta para la enseñanza y

científica	científicos.	ciencias a los jóvenes estudiantes que realizan la rutina	científico, las variables son las señales sociales presentes en el video	concientización del cambio climático. Tanto para el público como para los estudiantes que presentan los monólogos
Características principales del comunicador científico	Científicos en sus primeros años de carrera.	Estudiantes de escuelas secundarias, que se preparan con ayuda de actores y científicos en una rutina.	Comunicador científico veterano, que entrega un mensaje sobre las ciencias en general, no hay intervención directa de este en el experimento.	Estudiantes de la universidad de colorado, además de estudiantes que participaron vía online.
Características principales del contexto de la investigación	Analizar la participación de los científicos que utilizaron el stand up comedy para comunicar a un público general (EL ANALISIS PRINCIPAL SE CENTRA EN EL COMUNICADOR)	Se realizan talleres de preparación a un grupo de estudiantes de dos escuelas, para que realicen pequeñas rutinas de stand up comedy a sus compañeros.	Se analizan las variables de las señales sociales en un video de stand-up comedy científico, para ver la influencia de estas sobre la audiencia.	En medio de una investigación sobre el cambio climático, se establece un concurso de monólogos cómicos, en el cual los estudiantes de carreras a fines debían traducir los problemas del cambio climáticos presentados en el programa para la audiencia.
Características de la audiencia	“público general” pero familiarizado y cómodo con tratar temas científicos,	Estudiantes de las mismas escuelas y familiares de los estudiantes-comunicadores	Estudiantes de pregrado, voluntarios a los cuales se les ofrecen créditos extra por la participación en el experimento. Poseen conocimientos básicos sobre ciencia	La propuesta requiere que los monólogos cómicos sean capaces de llegar y entregar la información a distintos tipos de audiencia.

A continuación, se exponen los diversos factores identificados en la literatura que destacan con relación al stand-up comedy científico y su potencial aplicación como método de enseñanza no formal de la ciencia. Estos elementos son de especial relevancia y merecen ser considerados debido a su influencia en la efectividad y el impacto de esta forma de comunicación en el ámbito educativo.

El valor del stand-up comedy científico para un comunicador científico

En general se reconoce el valor del stand-up comedy científico como una herramienta para la divulgación de las ciencias, agregándole un valor de cercanía entre el comunicador y la audiencia. Se identifica también como una cualidad deseable dentro de los comunicadores que la accesibilidad de los contenidos que posee el modelo además de la adecuación a las distintas situaciones y contextos ayuda tanto a la audiencia como a ellos mismos a poder interactuar de mejor manera con los contenidos, rompiéndose las barreras entre científicos y audiencia.

Cabe agregar que en dos de estas investigaciones los comunicadores fueron capacitados con nuevas y mejores herramientas de comunicación efectiva, lo cual hizo que se sintieran más cómodos, con el rol que les fue asignado. En particular se debe destacar la importancia que tuvo esta preparación para los estudiantes de escuelas que se capacitaron a través de talleres para realizar actos de stand-up comedy científicos, ya que estos no sólo debieron especializarse en alguna de las áreas de interés científico, sino que además adquirieron las herramientas para transmitirlos de forma efectiva a su audiencia.

Lo dicho anteriormente se puede evidenciar en los siguientes extractos:

“nuestra investigación muestra que está claro que el contexto y el contenido son importantes para la eficacia de los humoristas y para sus mensajes. Los chistes surgen de espacios subpolíticos complejos y dinámicos y marcos sociales históricamente contingentes” (Maxwell Boykoff y Beth Osnes, 2018)

“hemos encontrado que esta tríada «interacción de investigadores - investigación científica - creación artística» es clave para generar experiencias de aprendizaje inclusivas que involucren a los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias” (Maxwell Boykoff y Beth Osnes, 2018)

“La investigación colectiva necesaria para la creación artística posicionó a los estudiantes como co-constructores activos de conocimiento junto con investigadores y comunicadores científicos, poniéndolos en el centro de su proceso de aprendizaje y fomentando su autoconciencia” (Maxwell Boykoff y Beth Osnes, 2018)

“explorar y comunicar un tema científico a través del formato de monólogos les ayudó a conectarse más fácilmente con los contenidos y comprenderlos mejor. Identificaron el papel destacado de la creatividad y el humor como clave para ello, llamando su atención hacia la ciencia y creando un ambiente de aprendizaje lúdico y relajado. Los estudiantes percibieron este ambiente lúdico no solo como motivador para involucrarse, sino también como una invitación a hacerlo sin sentirse juzgados” (María Heras, Isabel Ruiz-Mallén & Sandrine Gallois, 2020)

“La comedia stand-up sobre ciencia fue reconocida por los científicos participantes como una herramienta relevante para la comunicación de la ciencia que fue bien recibida dentro de la comunidad científica local, en la que el humor fue bienvenido por el público y ayudó a romper la percepción estereotipada de la ciencia (y los científicos) como seria y aburrida” (Bruno Pinto, David Marçal y Sofía G. Vaz, 2015)

Valoración del uso del humor en la enseñanza de las ciencias

En las distintas investigaciones consultadas se enfatiza el rol que juega el humor en la percepción que tiene la audiencia hacia la ciencia, rompiendo con prejuicios y percepciones de difícil o complejo, además de generar una reacción que permite al público no solo empatizar con las situaciones descritas sino que permita a la audiencia relajarse y mantener una mejor disposición a la información entregada.

Todas las investigaciones consultadas coinciden en que el humor se identificó como un factor favorable en la comunicación científica. El humor se presenta como una herramienta efectiva para generar una reacción en el público, permitiendo una mayor empatía con las situaciones presentadas y creando un ambiente propicio para la recepción de información.

Se menciona, además, que el humor facilita la comunicación al establecer una conexión más informal y horizontal entre los científicos y el público en general. Este tipo de comunicación se aleja de los roles tradicionales y genera una relación cercana y desarmada, en

la cual la risa juega un papel clave. Junto a esto, se resalta que el humor puede ser utilizado como una forma de unir temas complejos y superar las discusiones polarizadas, ya que entretiene de manera no amenazante.

En general, las investigaciones coinciden en que el humor es un factor favorable en la comunicación científica. El uso del humor en la divulgación de la ciencia puede romper percepciones estereotipadas, hacer que el aprendizaje de las ciencias sea más divertido y atractivo para los estudiantes, y generar una relación más positiva y receptiva entre los científicos y el público. Se reconoce el poder del humor para suavizar sitios de disturbio y abrir espacios de diálogo que de otra manera podrían ser ignorados.

Por tanto, el humor, especialmente en el contexto del stand-up comedy científico, se puede presentar como un modelo de enseñanza no formal de la ciencia que aprovecha los beneficios del humor para promover un aprendizaje más atractivo, romper estereotipos y establecer una comunicación efectiva entre los científicos y el público en general. Evidencia de lo expresado se puede encontrar en diversos extractos de los documentos, de los cuales algunos ejemplos son:

“Los resultados hablan del poderoso impacto que la risa y la aprobación de la audiencia pueden tener tanto en el contenido específico como en las formas más amplias de compromiso científico” (Michael A. Cacciatore, 2018)

“El humor científico es particularmente impactante para aquellos que ya expresan una fuerte afinidad por el contenido científico que es divertido, agradable y entretenido, y comparte su punto de vista” (Michael A. Cacciatore, 2018)

“capacitar a los científicos para que se involucren con más éxito con el humor y creen contenido que conduzca a una experiencia de alegría para el público en general es un esfuerzo valioso” (Michael A. Cacciatore, 2018)

“muchos estudiantes reconocieron haber descubierto que el aprendizaje de las ciencias puede ser divertido y “para ellos” (María Heras, Isabel Ruiz-Mallén & Sandrine Gallois, 2020)

“reír es una forma simple, seductora y universal de comunicarse y la comedia stand-up tiene el potencial de establecer "una relación cercana con las audiencias, que puede explicarse por el uso del humor, el lenguaje informal y, en general, hablar con la audiencia como iguales" (Pinto et al., 2015, p. 15). Al aplicar la comedia stand-up como enfoque pedagógico, estas

características se ampliaron al proceso de aprendizaje con los estudiantes” (María Heras, Isabel Ruiz-Mallén & Sandrine Gallois, 2020)

“el humor, como eje vertebral del enfoque pedagógico, contribuyó a romper las percepciones estereotipadas de la ciencia y los científicos como serias y aburridas” (María Heras, Isabel Ruiz-Mallén & Sandrine Gallois, 2020)

“Por lo tanto, el proceso y los productos hicieron evidente el poder de la comedia para lubricar los sitios de subversión, así como los sitios de distracción”. (Maxwell Boykoff y Beth Osnes, 2018)

“la comedia también puede servir para unir temas de culto y superar las discusiones polarizadas entreteniéndolo de manera no amenazante” (Maxwell Boykoff y Beth Osnes, 2018)

“Se argumentó que la risa es una forma simple, seductora y universal de comunicarse y que las audiencias pueden estar más abiertas e interesadas en temas que probablemente ignorarían cuando se presentaran de la manera tradicional. También se argumentó que este tipo de comunicación puede promover una relación más informal entre los científicos y el público en general” (Bruno Pinto, David Marçal y Sofía G. Vaz, 2015)

“establece una conexión con el público que es diferente de todo lo demás, más horizontal y menos profesoral, con menos restricciones y el abandono de roles arquetípicos (los iluminados vs. aquellos que deberían ser educados). Es una forma corta y efectiva de comunicarse, en la que la risa desarma a las personas” (Bruno Pinto, David Marçal y Sofía G. Vaz, 2015)

El valor del modelo basado en el drama

Es cierto que en la mayoría de los textos analizados no se menciona que el stand-up comedy científico forma parte de un modelo de aprendizaje basado en el drama. Sin embargo, es importante destacar que esta investigación considera esta contextualización, reconociendo que el comunicador científico adopta el papel de "contador de historias" y también desarrolla habilidades escénicas propias de la enseñanza basada en el drama.

En el stand-up comedy científico, el comunicador científico utiliza el humor y las técnicas teatrales para transmitir información científica de manera entretenida y accesible. En este sentido, se puede considerar al comediante científico como un narrador que utiliza elementos dramáticos para cautivar a la audiencia y facilitar el aprendizaje.

Además, el uso del drama en el stand-up comedy científico permite al comunicador científico crear un ambiente interactivo y participativo, donde los espectadores pueden involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje. Esto implica que el comediante científico no solo cuenta chistes o anécdotas, sino que también utiliza recursos escénicos, gestos, movimientos y otros elementos dramáticos para comunicar de manera efectiva los conceptos científicos.

Respecto a lo mismo, se puede evidenciar que al considerar el stand-up comedy científico como un modelo de aprendizaje basado en el drama, el foco estaría en el comunicador por sobre la audiencia, como bien se logra destacar en los extractos destacados del texto que se exponen a continuación:

“destacaron la importancia del carácter dinámico y participativo del enfoque basado en el drama y la demanda de la contribución activa de los estudiantes” (María Heras, Isabel Ruiz-Mallén & Sandrine Gallois, 2020)

“los resultados sugieren que el enfoque humorístico y teatral propició una atmósfera de aprendizaje relajada y de apoyo que fomentó un sentido de conexión entre los participantes y minimizó la competencia” (María Heras, Isabel Ruiz-Mallén & Sandrine Gallois, 2020)

“los ejercicios teatrales y la creación de representaciones enmarcaron las exploraciones de los estudiantes sobre temas de ciencia ficción y los conectaron con sus conocimientos y experiencia previos, haciéndolos capaces de encontrar las formas más apropiadas de abordar los temas de manera constructiva” (María Heras, Isabel Ruiz-Mallén & Sandrine Gallois, 2020)

Dificultades observadas en el modelo

La utilización del stand-up comedy como método de enseñanza no formal de la ciencia plantea diversos desafíos y consideraciones importantes. Las investigaciones analizadas proporcionan perspectivas relevantes al respecto. Uno de los puntos clave es la preocupación por el riesgo de desconexión de la audiencia si el contenido presentado no cumple con sus expectativas.

Por otro lado, los desafíos de abordar temas serios con humor también son evidentes. Los involucrados expresan su preocupación por la dificultad de hacer que temas tan serios como el cambio climático sean divertidos sin trivializarlos. El reto radica en encontrar el equilibrio adecuado para conectar eficazmente el tema con el humor, superando los complejos costos emocionales asociados y desafiando la zona de confort tanto del comunicador como de la audiencia.

Además, se plantea la cuestión de la simplicidad y las limitaciones de la comedia científica. Si bien la simplicidad puede ser una fortaleza al atraer y seducir a la audiencia, también puede conducir a una presentación superficial y simplificada de los temas científicos. Es esencial redactar cuidadosamente el monólogo para evitar malentendidos o ambigüedades, especialmente al utilizar herramientas como la ironía o el sarcasmo.

Asimismo, se destaca la importancia de la comedia stand-up como vehículo para el aprendizaje y la formación de nuevos conocimientos, especialmente para aquellos que ya tienen cierta cultura científica. Sin embargo, existe la preocupación de que la falta de cultura científica en la sociedad pueda limitar su efectividad en llegar a un público más amplio y promover la alfabetización científica de manera generalizada.

En resumen, el uso del stand-up comedy como método de enseñanza no formal de la ciencia plantea desafíos en cuanto a la conexión con la audiencia, la adecuada forma de abordar temas serios, la simplicidad y las limitaciones del formato, así como la promoción de la cultura científica. Estos aspectos deben ser cuidadosamente considerados para aprovechar el potencial de la comedia científica como una herramienta efectiva de divulgación científica y formación educativa.

A continuación, se presentan algunos de los extractos que reflejan y respalda lo dicho:

“es importante considerar la cuestión de si podría haber un riesgo de que las audiencias se desconecten si están expuestas a contenido que no cumple, o posiblemente viola, sus expectativas” (Michael A. Cacciatore, 2018)

“Varios estudiantes expresaron su preocupación por el hecho de que el cometido de la entrega cómica sobre contenido relacionado con el clima fuera tan fácil como mezclar aceite y agua, donde era muy difícil hacer que algo tan serio también fuera divertido. También expresaron su

ansiedad por el desafío de conectarse eficazmente sobre el cambio climático a través del humor. Estas expresiones se basaron en los complejos costos y beneficios afectivo/emocionales que pueden asociarse con actuar o pensar fuera de la zona de confort”. (Maxwell Boykoff y Beth Osnes, 2018)

“apuntan constantemente al valor de la comedia como vehículo para el aprendizaje y la formación de nuevos conocimientos, ya que también reconocen los riesgos de trivializar un tema de importancia crítica” (Maxwell Boykoff y Beth Osnes, 2018)

“la claridad y simplicidad que exige un acto de comedia científica dirigida al público en general también podría ser una limitación. Si bien puede atraer y seducir a la audiencia, también significa que los temas científicos tienden a presentarse de una manera bastante superficial y simplificada” (Bruno Pinto, David Marçal y Sofía G. Vaz, 2015)

“Al usar herramientas como la ironía o el sarcasmo, la comedia puede llevar a interpretaciones erróneas, porque lo que se dice estará abierto a la interpretación [por parte de la audiencia]. El texto debe escribirse cuidadosamente, para que el mensaje no sea ambiguo” (Bruno Pinto, David Marçal y Sofía G. Vaz, 2015)

“Es bueno ver la ciencia como un tema de comedia stand-up, porque este tema es parte de nuestra cultura (aunque mucha gente no lo cree). Pero me temo que, debido a la falta de cultura científica en la sociedad, esto podría ser la promoción de la cultura científica para aquellos que ya tienen alguna cultura científica” (Bruno Pinto, David Marçal y Sofía G. Vaz, 2015)

“su simplicidad es simultáneamente una fortaleza y una debilidad. Como tal, la comedia stand-up parece menos adecuada para explicar cuestiones científicas complejas, ya que generalmente requiere solo una breve configuración antes del remate. También hay que decir que la simplicidad y la informalidad no deben confundirse con la falta de precisión” (Bruno Pinto, David Marçal y Sofía G. Vaz, 2015)

Discusión y análisis

El stand-up comedy científico como modelo de enseñanza-aprendizaje posee valor dentro de la enseñanza no formal de la ciencia mientras el foco este en la audiencia. Se rescata de las distintas investigaciones que la dinámica entre el espectador/audiencia durante los espectáculos es más bien pasiva, tomando un rol de oyente frente a los monólogos. Es aquí donde el papel del humor juega un rol fundamental para romper con la barrera entre comunicador y audiencia. Mónica Guitart (2011) menciona que una técnica básica del humor es dirigirse al público con un vocabulario que le sea familiar y que provoque esa ruptura entre lo obvio, lo esperado y el desenlace sorpresivo y sorprendente de la situación humorística. Esto apela a lo antes mencionado, siendo el humor una herramienta que puede lograr que el público sienta una cercanía tanto con el comunicador, como con el mensaje que se intenta entregar. Gracias al humor se estimulan y enriquecen los procesos de enseñanza-aprendizaje (Droin, 1993).

En general, las investigaciones coinciden en que el humor es un factor favorable en la comunicación científica. El uso del humor en la divulgación de la ciencia puede romper percepciones estereotipadas, hacer que el aprendizaje de las ciencias sea más divertido y atractivo para los estudiantes, y generar una relación más positiva y receptiva entre los científicos y el público. Se reconoce el poder del humor para lubricar los sitios de subversión y abrir espacios de diálogo que de otra manera podrían ser ignorados.

Por otro lado, si se considera el rol que juega el stand-up comedy científico para el comunicador, se pueden identificar factores claves que podrían apoyar este modelo como un modelo de enseñanza no formal de las ciencias, además de abrir paso para instaurarse dentro del modelo basado en el drama como una opción que permita hacer más cercano a los estudiantes y a la sociedad aquellos aspectos de la ciencia que puedan resultar complejos, difíciles o lejanos.

Dentro de este mismo contexto, la creación de actividades teatrales comprende procesos cognitivos de más alto nivel como son analizar o crear, por lo que el aprendizaje adquirido será mucho más profundo de esta manera (Martínez J. 2017), esto en el contexto del Stand-up comedy como herramienta de enseñanza-aprendizaje de las ciencias que podría integrarse al aula como apoyo al modelo basado en el drama

Dicho lo anterior, es importante evidenciar que las características que va a adoptar el stand-up comedy científico dentro de la enseñanza de la ciencia, va a estar directamente relacionado con el punto de vista de los participantes. Cambiando drásticamente el enfoque de este para el comunicador y para la audiencia.

No se puede dejar de lado, las barreras que se pueden encontrar al momento de implementar este tipo de métodos, independiente del contexto, los prejuicios frente al humor siguen siendo de consideración, tanto a la hora de preparar a los comunicadores como a la hora de presentar los monólogos a la audiencia. Ya que pueden llevar a malentendidos y la percepción errónea de algunos conceptos fundamentales de la ciencia, obteniéndose resultados contraproducentes al ejecutar el modelo.

A pesar de esto los autores de los textos se muestran optimistas frente al uso del stand-up comedy científico, tanto para la divulgación de la ciencia, como para ser integrado como un modelo de educación no formal de la ciencia.

Recomendaciones a futuro

Con todos los análisis realizados es considerable la cantidad de recomendaciones y proyecciones que se pueden realizar en cuanto al tema de la investigación, es importante reiterar que el uso del stand-up comedy científico dentro de la educación aún se encuentra en una inicial, por lo que existe una amplia posibilidad de líneas de investigación que se pueden seguir. A continuación, se destacarán algunos de sus principales puntos:

Investigar el impacto del stand-up científico en diferentes grupos de edad: La exploración de cómo el stand-up científico puede influir en niños y adolescentes sería un área de investigación relevante. Al adaptar el contenido y el estilo humorístico para satisfacer las necesidades y niveles de comprensión de estos grupos, se podrían descubrir estrategias efectivas para despertar su interés y mejorar su comprensión de conceptos científicos.

Evaluar la efectividad del stand-up científico en el aprendizaje de conceptos científicos específicos: Realizar investigaciones enfocadas en temas científicos particulares permitiría medir de manera más precisa cómo el stand-up científico impacta en la comprensión y el recuerdo de esos conceptos específicos. Estos estudios podrían ayudar a identificar qué

aspectos del stand-up científico son más efectivos para enseñar diferentes conceptos científicos.

Explorar el impacto del stand-up científico en el desarrollo de habilidades científicas y el pensamiento crítico: Además de transmitir conocimientos científicos, el stand-up científico tiene el potencial de fomentar habilidades científicas fundamentales. Investigar cómo este enfoque influye en el razonamiento científico, el pensamiento crítico y la resolución de problemas proporcionaría una visión más completa de los beneficios educativos del stand-up científico.

Comparar diferentes estilos de stand-up científico: Al comparar diferentes estilos y enfoques dentro del stand-up científico, se puede evaluar la efectividad de cada uno en términos de alcanzar los objetivos educativos y captar el interés del público. Estos estudios permitirían a los comunicadores científicos y educadores identificar los enfoques más efectivos para la enseñanza de la ciencia a través del stand-up.

Investigar la percepción y la recepción del público: Comprender cómo el público percibe y recibe el stand-up científico es esencial para mejorar su efectividad. Estudiar la respuesta del público a través de encuestas, entrevistas y grupos de discusión proporcionaría información valiosa sobre cómo el stand-up científico puede ser adaptado y mejorado para satisfacer las necesidades e intereses de la audiencia.

Examinar la influencia del contexto cultural en el stand-up científico: Dado que el stand-up científico puede variar según el contexto cultural, investigar cómo se adapta y se interpreta en diferentes culturas permitiría comprender mejor su efectividad y relevancia en diferentes contextos educativos. Estos estudios podrían ayudar a adaptar el contenido y el estilo del stand-up científico para que sea más adecuado y efectivo en diferentes entornos culturales.

En conclusión, investigaciones futuras en estas áreas permitirían profundizar nuestro conocimiento sobre los efectos del stand-up científico como método de enseñanza no formal de la ciencia. Además, proporcionarían orientación para los comunicadores científicos y educadores que deseen utilizar este enfoque para promover el aprendizaje de la ciencia de una manera entretenida y efectiva.

Conclusiones

Basándonos en la revisión de literatura realizada, se puede concluir que el uso del stand-up científico como método de enseñanza no formal de la ciencia es una estrategia emergente que aún no ha sido completamente explorada y evaluada en términos de su efectividad y utilidad en la educación científica.

A pesar de esto, existen evidencias que sugieren que el humor puede ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje y la comprensión de conceptos científicos complejos. Además, el stand-up científico tiene el potencial de atraer a audiencias que de otra manera podrían no estar interesadas en la ciencia, y también puede ayudar a derribar las barreras culturales y lingüísticas que a menudo limitan el acceso a la educación científica.

Sin embargo, se necesitan más investigaciones empíricas para evaluar la efectividad de esta estrategia de enseñanza en diferentes contextos educativos y para determinar qué tipos de temas y formatos de presentación funcionan mejor para diferentes audiencias. También se necesitan más estudios para evaluar el impacto a largo plazo del stand-up científico en el aprendizaje y la comprensión de la ciencia y para identificar las mejores prácticas para su implementación en la educación formal y no formal.

Referencias

- Agencia de Calidad de la Educación. (2020). *Resultados Nacionales 2019*. Recuperado el 28 de abril de 2023, de https://archivos.agenciaeducacion.cl/resultados_simce/2019/documentos/Nacionales_2019.pdf
- Álvarez D. y N. Pellina (2011), *IX Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria: diseño de buenas prácticas docentes en el contexto actual* (p. 1160). Alicante: Universidad de Alicante.
- Arteaga Valdés, E., Armada Arteaga, L., & Del Sol Martínez, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 8 (1). pp.169-176. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Barrio, J. L. y Fernández Solís, J. D. (2010). *Educación y humor: una experiencia pedagógica en la educación de adultos*. *Revista Complutense de Educación*, 21(2), 365-385.
- Braund, M., & Reiss, M. J. (2019). *La "gran división": cómo las artes contribuyen a la ciencia y la educación científica*. *Revista Canadiense de Educación en Ciencias, Matemáticas y Tecnología*, 19(3), 219–236. <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00057-7>
- Castro Díaz-Balart, Fidel (2000). *Ciencia, innovación y futuro*. Barcelona: Ediciones Grijalbo. pp. 134-137
- Chang K (2009) *¿Escuchaste el del excientífico?* *The New York Times*, 14 de diciembre. Disponible en: <http://www.nytimes.com/2009/12/15/science/15comic.html/>
- Coll, C. (1998). *La teoría genética y los procesos de construcción del conocimiento en el aula*. En J. Castorina, C. Coll A. Díaz, F. Díaz, B. Areco; G. García; L. Hernández; L. Moreno, A. Muriá, & C. Pessoa (Eds.), *Piaget en la educación. Debate en torno a sus aplicaciones* (pp. 15-52). Paidós, UNAM.
- CONICYT (2019). *Segunda encuesta de percepción y apropiación social de la ciencia y la tecnología en Chile Julio 2019*, CONICYT, p 139

- Dalrymple, L. (2006). *¿Ha hecho una diferencia? Comprender y medir el impacto del teatro aplicado con los jóvenes en el contexto sudafricano*. Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance, 11(2), 201–218. <https://doi.org/10.1080/13569780600671070>
- Dawson, E., Hill, A., Barlow, J., & Weitkamp, E. (2009). *Pruebas genéticas en un taller de drama y discusión: Explorando la construcción del conocimiento*. Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance, 14(3), 361–390.
- Dopico E., García-Vázquez E., Alonso C., Vázquez E., (2015). *Didáctica de la ciencia a través del teatro*, Revista Iberoamericana de Educación, 69. Pg. 2.
- Droin, R. (1998) *La calidad con la sonrisa*, Deusto, Bilbao.
- Feliz, T. y Levi, G. (2011). *El humor como activador didáctico para el aprendizaje* (Póster). En M. T. Tortosa, J. D.
- Fernández Solís, J. D. (2003). *El sentido del humor como recurso pedagógico: hacia una didáctica de las didácticas*. Pulso, 26, 143-157.
- Fernández Solís, J. D. (2008). *Pedagogía del humor*. En A. Rodríguez (Ed), *El valor terapéutico del humor* (pp. 65-92). Bilbao: Desclée de Brouwer
- García-González, C. J., Díaz-Castellanos, M. A., & Pinzón-Gutiérrez, J. E. (2019). *La enseñanza de las ciencias naturales en Chile: desafíos y oportunidades*. Revista Científica de Educación, 23(2), 161-176.
- González Guidiano E (1993). *Hacia una Estrategia nacional y plan de acción de educación ambiental*. INE, UNESCO, SEDESOL, México.
- Greenbaum A (1999) *Stand-up comedy as rhetorical argument: An investigation of comic culture*. Humor 12(1): págs. 33–46.
- Guirao Goris, Silamani J. Adolf. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. Ene, 9(2) <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
- Gunderson L (2006) *Las obras de ciencia llegan a la mayoría de edad*. The Scientist, 28 de julio. Disponible en: <http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/24219/title/Science-plays-come-of-age/>
- Heras, M., & Tábara, J. D. (2014). *¡Juguemos a las transformaciones! Métodos performativos para la sostenibilidad*. Ciencia de la sostenibilidad, 9(3), 379–398. <https://doi.org/10.1007/s11625-014-0245-9>

- Hernández R. y Moreno S., (2021). *El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente*, prax saber vol12, no.31
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. México: McGraw Hill Education.
- Jarvis, P. (2013). *Explorations in Personal Learning. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 76. 408-413. Doi: 10.1016/j.sbspro.2013.04.137
- Leyton D., Sánchez C., Ugalde P. (2010). *Estudio Percepción de los Jóvenes sobre la Ciencia y Profesiones Científicas*, OCDE
- Malow B. (2010) *Acerca de Brian. Brian Malow: El principal comediante científico de la Tierra*. Disponible en: <http://www.sciencecomedian.com/>
- Martín, R. (2008). *La psicología del humor. Un enfoque integrador*. Madrid: Orión Ediciones
- Martínez J. (2017) *La dramatización como recurso en la enseñanza de la física en bachillerato. ¿somos o no el centro del universo?* Máster universitario en profesorado de educación secundario.
- Ministerio de Educación de Chile (2015) *Bases Curriculares 7º básico a 2º medio*.
- Ministerio de Educación (2016). Estudio Nacional de Opinión Pública: Ciencia, Tecnología e Innovación. Recuperado el 28 de abril de 2023, de <https://es.scribd.com/document/331143620/Estudio-Nacional-de-Opinion-Publica-Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion-2016>
- Mónica Guitart (2015), *entrevista sobre taller "Enseñar ciencia con humor"*,
- Navarro-Solano. R. (2007) *Drama, creatividad y aprendizaje vivencial: algunas aportaciones del drama a la educación emocional*. Cuestiones pedagógicas (universidad de Sevilla), 18, 161-172.
- OECD (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- Guitart M. (2011). *Las ventajas de utilizar el humor en la educación, entrevista a Mónica Guitart*. Universidad de CUYO.
- Paineán Bustamante, Óscar, Aliaga Prieto, Verónica, & Torres Torres, Teresa. (2012). *Aprendizaje basado en problemas: evaluación de una propuesta curricular para la*

formación inicial docente. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(1), 161-180.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052012000100010>

- Parker M (2013) *Matt Parker. Matt Parker: Matemático de stand-up*.
<http://www.standupmaths.com/>
- Pilcher H (2010) Comunicación: Una mejor clase de heckle. *Nature* 467: 530.
- Pirowicz, D. (2010). *El humor en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Tesis. Maestría en Psicología Cognitiva y Aprendizaje. Buenos Aires, FLACSO, sede argentina; Universidad Autónoma de Madrid.
- PISA (2015) *Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial, Literacy and Collaborative Problem Solving*
- Rivero, F. M. (2011). *El uso del humor en la enseñanza: una visión del profesor de ELE. Memoria del máster en Lingüística aplicada a la enseñanza del español como lengua extranjera*. Universidad de Jaén en colaboración con la Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER).
- Sacks, Olivers (2000). *Sinopsis de Historias de la ciencia y del olvido*.
- Schattner, G., & Courtney, R. (1981). *Parte I: Evaluación*. En S. Martin (Ed.), *Drama in therapy*, Vol. 1. Niños (pp. 1-4).
- Schwarz J (2010) *Aspectos lingüísticos del humor verbal en la comedia stand-up*. Göttingen: Sierke-Verlag.
- UNESCO (2021), *la ciencia al servicio de la comunidad*.
<https://es.unesco.org/themes/ciencia-al-servicio-sociedad>
- Vygotski, L. (1993). *Pensamiento y lenguaje*. En A. Zaporozhets (Comp.), *Obras Escogidas*. Tomo 2 (pp. 9-348).
- Zarkadakis, G. (2010) *Famelab: A talent competition for young scientists*. *Science Communication*, 32 (2), pp. 281-287.