

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“LOS APORTES DEL PROFESIONAL BIÓLOGO A LA
COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA EN EL PERÚ”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

BIÓLOGO

PABLO MIGUEL RUBIO BURGA

Lima – Perú

2023

**La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)**

Document Information

Analyzed document	Monografía TSP Pablo Rubio Versión 3 de Enero 2023.docx (D156491232)
Submitted	2023-01-21 01:49:00
Submitted by	Javier Arias Carbajal
Submitter email	ariascj@lamolina.edu.pe
Similarity	0% Dr. Javier Arias Carbajal Departamento de Fitotecnia
Analysis address	ariascj.unalm@analysis.orkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://andina.pe/agencia/noticia-escolares-puno-libertad-y-junin-suben-al-podio-concurso-eure... Fetched: 2023-01-21 01:49:00	 1
W	URL: https://revistaredca.uaemex.mx/article/download/15457/11405/ Fetched: 2021-05-16 02:42:24	 1
W	URL: https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/37635-minsa-continuara-campana-para-orientar-a-u... Fetched: 2023-01-21 01:50:00	 2

Entire Document

- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

“LOS APORTES DEL PROFESIONAL BIÓLOGO A LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA EN EL PERÚ”

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

BIÓLOGO

PABLO MIGUEL RUBIO BURGA

Lima – Perú 2022

----- La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación (Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual) UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

“LOS APORTES DEL PROFESIONAL BIÓLOGO A LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA EN EL PERÚ”

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO

Presentada por: PABLO MIGUEL RUBIO BURGA

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

----- Maest.Cs Juan Jesús Torres Guevara Dra.
Doris Elizabeth Zúñiga Dávila Presidente Miembro

----- Dra. Ilanit Samolski Klein Dr. Javier Arias
Carbajal Miembro Asesor

DEDICATORIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“LOS APORTES DEL PROFESIONAL BIÓLOGO A LA
COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA EN EL PERÚ”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO

Presentada por:

PABLO MIGUEL RUBIO BURGA

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Maest.Cs Juan Jesús Torres Guevara
Presidente

Dra. Doris Elizabeth Zúñiga Dávila
Miembro

Dra. Ilanit Samolski Klein
Miembro

Dr. Javier Arias Carbajal
Asesor

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a:

A mis padres Pablo y Nilda quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy uno de mis sueños más importantes. Gracias mamá por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, dedicación y valentía. Gracias papá por apoyarme y comprenderme en mis elecciones vocacionales.

A mis hermanos Fernando y Lucas por su preocupación, apoyo emocional incondicional para motivarme a ser mejor y estar conmigo en todo momento, gracias. A toda mi familia que con sus consejos y palabras de aliento me formaron como una persona de bien y me impulsaron a perseverar y mejorar.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a todos los científicos o comunicadores que quieran dedicarse a la comunicación pública de la ciencia. Nuestras sociedades se beneficiarán de vuestra labor y espero que ustedes se beneficien de mis lecciones aprendidas.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal de las empresas USMPTV y Teacher at Home, por confiar en mi persona, darme oportunidades laborales invaluable y permitirme aprender las lecciones que hicieron posible el presente trabajo.

De igual manera mis agradecimientos a la universidad Nacional Agraria La Molina, a toda la Facultad de Ciencias, a mis profesores y en especial a los miembros del jurado que me fue Asignado. La Dra. Ilanit Salmoski, Dra. Doris Zúñiga y MSc. Juan Torres quienes con su guía y tutela me permitieron redactar este trabajo monográfico inédito y diferente a cualquier otro documento a que estuviesen acostumbrados a asesorar. Gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, acertadas sugerencias y disposición a ayudar.

Finalmente, mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Javier Arias Carbajal, Profesor asesor y principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, experiencia, paciencia y disposición de aprender permitió el desarrollo de este trabajo

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. El profesional biólogo	3
2.1.1. La biología	3
2.1.2. La aplicación de las ciencias biológicas en el Perú	4
2.1.3. El profesional Biólogo	4
2.1.4. La proyección laboral de los Biólogos.....	5
2.2. Ley del biólogo	6
2.2.1. Ámbito científico	6
2.2.2. Ámbito académico	6
2.2.3. Ámbito técnico.....	6
2.2.4. Ámbito humanístico	6
2.3. La divulgación científica.....	7
2.3.1. Comunicación pública de la ciencia.....	7
2.3.2. La Divulgación científica.....	7
2.3.3. Objetivos de la Divulgación científica.....	9
2.4. El Divulgador	10
2.4.1. Creación de una conciencia científica colectiva	10
2.4.2. Función de cohesión entre los grupos sociales	11
2.4.3. Factor de desarrollo cultural	12
2.5. Auge de las noticias falsas	15
2.5.1. La desinformación	15
2.5.2. Las redes sociales y las noticias falsas.....	16

2.6. La propuesta del estado peruano para luchar contra la desinformación e incentivar la cultura científica.....	17
III. METODOLOGÍA DEL TRABAJO	20
3.1. Procedimiento para alcanzar los objetivos planteados.....	20
3.2. Reuniones de trabajo	21
3.3. Fuentes de información	22
3.4. Obtención de documentos laborales.....	24
IV. EXPERIENCIAS LABORALES A SUSTENTAR.....	25
4.1. Relación entre el perfil de egreso y las labores desarrolladas.....	25
4.2. Profesor de Ciencias Naturales	26
4.2.1. Profesor de Biología	27
4.2.2. Profesor de Química	30
4.2.3. Profesor de Física.....	32
4.2.4. Profesor de Matemáticas	33
4.2.5. Aportes de un profesional biólogo en la actividad docente	33
4.3. Presentador de un programa de televisión educativo.....	35
4.3.1. Programa piloto de Matemáticas	36
4.3.2. CTA tercero de secundaria: Química.....	37
4.3.3. CTA Quinto de secundaria.....	38
4.3.4. Lecciones que el Biólogo logra de la industria televisiva como presentador.....	40
4.4. Gerente de empresa generadora de contenido audiovisual divulgativo	41
4.4.1. El origen del emprendimiento.....	41
4.4.2. Aprendizajes obtenidos por un profesional biólogo como creador de contenido divulgativo	46
V. CONCLUSIONES	49
VI. RECOMENDACIONES	51
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
VIII. ANEXOS	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Afiche de presentación de monólogos científicos en la feria “Perú Con Ciencia 2020”	11
Figura 2. Captura de pantalla de videos de divulgación científica dedicados a hablar acerca de los avances tecnológicos de las empresas de Elon Musk. Búsqueda realizada el 5 de mayo del 2021 en el buscador del portal “Youtube.com” utilizando las palabras clave “Elon Musk ciencia”.....	14
Figura 3. Diagrama de flujo que revela cuál es la secuencia lógica para la consecución de los objetivos del presente trabajo	20
Figura 4. Capturas de pantalla que evidencian la coordinación entre el profesor asesor y el autor. Imagen A corresponde al correo electrónico enviado el 26/10/2020 para realizar la primera reunión de coordinación. La imagen B corresponde a la captura de pantalla de los mensajes de texto en donde se coordina el ingreso a la sala de sustentación.	22
Figura 5. Captura de pantalla del sitio web donde se encuentra el perfil del autor como profesor a domicilio	27
Figura 6. Ejemplo de una pregunta de un conjunto de preguntas del temario “Conociendo a los vertebrados e invertebrados” que enviaron los padres como solicitud de la asesoría para sus menores hijos	28
Figura 7. Ejemplo de un taller por video llamada realizado con estudiantes de primaria para explicar la naturaleza molecular del Ácido Desoxirribonucleico (ADN) y la función en los seres vivos	29
Figura 8. Temario acerca de Balance de ecuaciones y Electroquímica.....	30
Figura 9. Temario donde se muestra que la misión es asesorar al alumno para que pueda elaborar un video sobre un experimento relacionado al tema “Los estados de la materia”	31
Figura 10. Captura de pantalla del sitio web donde se alojan todos los episodios del programa “tiempo para aprender de CTA, tercero de secundaria”.....	35

Figura 11. Fotografías tomadas en el set de grabación del episodio piloto del programa “Tiempo para aprender Matemáticas, tercero de secundaria”	36
Figura 12. Fotografías demostrativas y capturas de pantalla del programa “Tiempo para aprender CTA 3ro tercero de secundaria”	38
Figura 13. Capturas de pantalla de las grabaciones para el programa “Tiempo para aprender CT 5to de secundaria: Física”	39
Figura 14. Fragmento del Anexo 5. Lista de artículos comercializados por la Tienda virtual de “El Bio Side”	42
Figura 15. Propuesta de solución para la población femenina con necesidad de solucionar la barrera anatómica para miccionar de pie. La propuesta de la copa urinaria para damas fue hecha de silicona, totalmente lavable y reusable.	43
Figura 16. Capturas de pantalla de los videos propagandas que fueron insertados en los videos informativos propiamente dichos	44
Figura 17. Segmento del Anexo 6 en donde se muestra la lista de videos producidos para la plataforma el Bio Side.	45
Figura 18. Captura de pantalla de las estadísticas del canal de Youtube El Bio Side. Se consideran los últimos tres meses previos a abril 2021	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Constancia laboral de Teacher At home.	56
Anexo 2: Constancia Laboral de El Bio Side	57
Anexo 3: Primer contrato de trabajo con USMPTV	58
Anexo 4: Ficha RUC de la Empresa International Ambassadors.....	62
Anexo 5: Artículos que se ofertaron en la tienda virtual del Bio Side.	63
Anexo 6: Lista de videos y listas de reproducción que se elaboraron para publicarse en las páginas de Facebook, Instagram y YouTube de “El Bio Side” así como del CONCYTEC.	65

RESUMEN

La presente monografía fue redactada por el Bachiller en ciencias con mención en Biología Pablo Miguel Rubio Burga con el fin de obtener el título profesional de Biólogo mediante la modalidad Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP). Por eso, el objetivo general fue determinar cuáles fueron los aportes del profesional biólogo a la comunicación pública de la ciencia en el Perú. En el contenido del TSP se definió al Biólogo en el campo de estudio, en función al reglamento de la ley del Biólogo en el Perú y la tendencia que, al año 2021, está siguiendo el sector laboral en el campo de la biología. Luego, se explicó en qué consiste la comunicación pública de la ciencia, así como la divulgación científica. Se estipuló que la metodología a utilizar para la producción del presente trabajo fuese de tipo monográfico y no experimental. Así como también se explicó la estrategia a seguir para cumplir con los objetivos planteados. Después, el autor procedió a explicar las tres experiencias laborales consistentes en la actuación como profesor de ciencias naturales, presentador de programas de televisión educativa y gerente de una empresa generadora de material educativo audiovisual. Cada experiencia fue analizada y discutida de acuerdo a los objetivos planteados y apoyados en el marco teórico. En conclusión, los principales aportes que el profesional biólogo aportarían a la comunicación pública de la ciencia en el Perú consistieron en: el conocimiento de las ciencias naturales, la experiencia en técnicas de laboratorio y la capacidad de recrear los conocimientos científicos mediante diferentes medios de comunicación audiovisual. Por último, el autor recomienda que las universidades y escuelas profesionales de Biología diseñen y ejecuten programas de capacitación en habilidades comunicativas para los alumnos.

Palabras clave: Divulgación científica, Comunicación pública de la ciencia, Docente, Biología, Creador de contenidos.

ABSTRACT

This monograph was written by the Bachelor of Science with mention in Biology Pablo Miguel Rubio Burga in order to obtain the professional title of Biologist through the Professional Sufficiency Work (in Spanish, TSP) modality. Therefore, the general objective was to determine what were the contributions of the professional biologist to the public communication of science in Peru. In the content of the TSP, the Biologist as a professional was defined in its field of study, based on the regulations of the Biologist Law in Peru and the trend that, as of 2021, the labor sector is following in the field of biology. Then, it was explained what public communication of science consists of, as well as scientific dissemination. It was stipulated that the methodology to be used for the production of this work was monographic and not experimental. As well as the strategy to follow to meet the objectives set was explained. The author then proceeded to explain the three work experiences consisting of acting as a teacher of natural sciences, presenter of educational television programs and manager of an educational audiovisual material generator company. Each experience was analyzed and discussed according to the objectives set and supported in the theoretical framework. As conclusion, the main contributions that the professional biologist would contribute to the public communication of science in Peru consisted of: knowledge of natural sciences, experience in laboratory techniques and the ability to recreate scientific knowledge through different audiovisual media. Finally, the author recommends that universities and professional schools of Biology design and implement training programs in communication skills for students.

Keywords: Scientific dissemination, Public communication of science, Teacher, Biology, Content creator.

I. INTRODUCCIÓN

La presente monografía fue realizada por el autor para optar el título de Biólogo mediante la modalidad “Trabajo de Suficiencia Profesional” (TSP). La Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria La Molina supervisó y realizó el seguimiento de este proceso. Este trabajo explora tres experiencias laborales del egresado. Esto con la finalidad de señalar aquellas enseñanzas o aportes que un profesional egresado de la carrera de Biología de la mencionada facultad puede aportar a la actividad profesional del divulgador científico.

Las tres experiencias laborales que se exponen en esta monografía corresponden a los ámbitos de educación de ciencias naturales, difusión de la ciencia, y comunicación pública de la ciencia. La primera experiencia corresponde al trabajo de profesor de ciencias naturales. Este trabajo fue realizado como un profesor a domicilio. La segunda experiencia presentada corresponde al trabajo de presentador de un programa de televisión educativo. Este trabajo consistió en asesorar y presentar los conocimientos de ciencias naturales de una manera dinámica en la televisión peruana. La tercera experiencia laboral presentada consiste en ser administrador de un tienda virtual y generador de contenido divulgativo. Dicho contenido fue presentado en redes sociales de la empresa que se administró.

Esta monografía tiene gran importancia para el autor pues representa la validación de su actividad profesional como la de un Biólogo. Así como también tiene importancia para cualquier profesional de ciencias naturales que desee adquirir ideas que le serán útiles en su trabajo de comunicador de la ciencia. Adicional a esto último, este trabajo aporta al esfuerzo de la comunidad científica para luchar contra la desinformación. Esto debido a que la propagación de las noticias falsas y miedos infundados representan una amenaza contra la sociedad que es necesario hacer frente. Ante esto, resulta conveniente tener literatura acerca de experiencias divulgativas que puedan servir de guías a futuras generaciones de comunicadores de la ciencia en el Perú.

¿Pero, un profesional biólogo puede ser considerado un divulgador científico? O viceversa, ¿La actividad divulgativa es motivo para considerar a un egresado de la carrera de biología como un Biólogo?

Para ello se planteó la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los aportes académicos de un profesional biólogo en la comunicación pública de la ciencia biológica en el Perú?

De esta pregunta global y considerando la experiencia laboral propia del autor se dispuso responder tres preguntas específicas.

Pregunta 1: ¿Qué soluciones pudo proporcionar un profesional biólogo, en el ámbito de la docencia, a alumnos de secundaria??

Pregunta 2: ¿Cuáles fueron las lecciones que un biólogo puedo obtener y aportar participando en programas de televisión educativos para la televisión peruana?

Pregunta 3: ¿Qué enseñanzas obtuvo un biólogo del ámbito de la generación de contenidos audiovisuales educativos para redes sociales, así como para la adecuación semántica necesarias para la comunicación de la ciencia?

De estas preguntas emergió el objetivo general para alcanzar en este trabajo monográfico, así como tres objetivos específicos.

1.1. Objetivo general

- Determinar los aportes del profesional Biólogo egresado de la Universidad Nacional Agraria La Molina en la comunicación pública de la ciencia en el Perú

1.2. Objetivos específicos

- Determinar las soluciones en ciencias naturales que un Biólogo proporciona en el ámbito de la docencia a alumnos de secundaria
- Identificar las lecciones que un Biólogo aprende y, luego, aporta participando en la producción de programas de televisión educativos para la televisión peruana.
- Exponer los aprendizajes que un Biólogo obtiene en el ámbito de la generación de contenidos audiovisuales educativos para las redes sociales, principalmente en la adecuación semántica en la comunicación de la ciencia al público en general.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. El profesional biólogo

Para definir a un profesional, primero se debe definir el campo de estudio. En el caso del biólogo es “la biología”.

2.1.1. La biología

Desde hace mucho tiempo, los humanos han buscado averiguar el funcionamiento de las cosas, es decir de la materia. Parte de esta materia contiene vida, pero el estudio exclusivo de la materia viva, esto es, los seres vivos, es reciente. El término Biología, proveniente del griego Bios (vida) y Logos (estudio de), fue acuñado recién en el siglo XIX. Hasta entonces, el estudio de los seres vivos estaba totalmente ligado a la Medicina como disciplina. Los Naturalistas Jean Baptiste Lamarck, Charles Darwin y Luis Pasteur no eran reconocidos como Biólogos aún (Islas, 1993).

La Biología como ciencia inició como estudio de los seres vivos hecho por los naturalistas. El trabajo que realizaban era con el fin de describir y clasificar a los seres vivos. Sin embargo, el estudio de los seres vivos se volvió cada vez más complejo a medida que los naturalistas iban apilando conocimiento. Al inicio, la Biología tenía como grandes pilares a la Botánica y la Zoología, pero fue expandiendo su ámbito de estudio hacia organismos que no se podían ver a simple vista. Así, y gracias al aporte de la física con el desarrollo del microscopio, se generó la Microbiología (Islas, 1993).

A partir del origen del microscopio se dieron aportes cruciales como las teorías celulares de Schwann y Schleiden, la selección natural de Darwin y Lamarck y los trabajos relacionados con la herencia iniciado por Gregor Mendel. Esto último produjo las áreas de estudio de evolución y genética. Los profesionales que estudiaban estas áreas del conocimiento se volvieron cada vez más especializados (Islas, 1993).

Adicionalmente, al ayudarse de otras ciencias básicas como las matemáticas, química o física, la biología se ha vuelto tan compleja que busca el apoyo de otras diversas disciplinas.

Las interdisciplinas como la bioquímica o la biofísica nacen desde la colaboración de los conocimientos de las respectivas disciplinas de origen amalgamadas en las matemáticas (Islas, 1993).

En la clasificación de las ciencias, la biología encaja en la categoría de ciencia experimental. Esto implica que se basa en el método científico de observación, hipótesis, experimentación y conclusión. Tiene como objeto de estudio a los seres vivos y las respectivas interacciones entre ellos como con el entorno (Islas, 1993).

2.1.2. La aplicación de las ciencias biológicas en el Perú

La biología como ciencia se vuelve cada vez más compleja, esto conlleva a que los profesionales que la estudian y dominan se vuelvan, a su vez, más especializados para cada una de sus ramas. Los profesionales en el campo de estudio de la biología se desempeñan principalmente en Cuatro ámbitos: Científico, académico, técnico y humanístico (Ley del trabajo del Biólogo, 2006).

Un ejemplo del accionar profesional en el ámbito científico y técnico fueron la generación de tecnologías de diagnóstico de enfermedades en el Perú. En este caso se resaltaron los protocolos de diagnóstico de detección de las enfermedades Leishmaniasis, Tuberculosis, enfermedad de Carrión, entre otras. Los profesionales biólogos investigaron acerca del comportamiento del microorganismo patógeno (ámbito científico) para así desarrollar y aplicar las técnicas de diagnóstico (ámbito técnico). Estas técnicas permitieron al personal de salud desarrollar respuestas terapéuticas de forma más rápida y efectiva. (Rojas-Jaimes & Correa-Nuñez, 2020).

2.1.3. El profesional Biólogo

Entonces, un Biólogo es un profesional que se encarga del estudio e investigación de los seres vivos que habitan en el planeta en todos sus aspectos. Esto es, a nivel genético, fisiológico, ecológico, etc. La principal misión laboral es desarrollar investigación científica sobre el origen, las interacciones, la distribución, la composición actual, el aprovechamiento y la conservación de la diversidad biológica. Sin embargo, esta no es la única función de los profesionales Biólogos, pues se requiere también de profesionales que puedan custodiar las colecciones biológicas y, sin restar importancia, comunicar este conocimiento entre los miembros de la sociedad para así contribuir a la comprensión y conservación de los seres vivos y sus ecosistemas (Islas, 1993).

2.1.4. La proyección laboral de los Biólogos

Los profesionales biólogos pueden desempeñarse en todos los ámbitos donde se requieran las ciencias de la vida para la mejor comprensión. Esto implica que puede prestar sus servicios en museos, colegios, hospitales, laboratorios clínicos y genéticos, zoológicos, jardines botánicos, áreas naturales protegidas, empresas privadas o instituciones gubernamentales, inclusive en industria y medios de comunicación oral o escrita. Su labor le permite vincularse con profesionales de otras disciplinas con el fin de ayudar a explicar o comprender de una manera más integral los procesos biológicos. Algunas áreas donde sirven de ayuda la labor del Biólogo son: la medicina, agricultura, paleontología, estadística, matemáticas, física, química, informática, comunicaciones, etc. (Islas, 1993).

Estamos acostumbrados a considerar que la labor de un Biólogo tiene lugar en dos ambientes diferentes, o bien dentro del laboratorio o realizando trabajo de campo, dependiendo de la especialización. Pero la revolución tecnológica en la que actualmente vivimos ha permitido la generación de trabajos especializados tipo nichos, donde los profesionales Biólogos no son ajenos a esta tendencia. La humanidad está en un período en donde las tecnologías se suceden de forma muy rápida, esto ha permitido que muchas profesiones y oficios se adapten a nuevas técnicas, desaparezcan otras o se creen nuevos (Ximénez, 2016).

Considerando las herramientas informáticas, es muy probable que nunca intercambien conocimientos entre los miembros de comunidades científicas y técnicas. Ello conlleva a que las distintas tecnologías biológicas que se van desarrollando a cada momento puedan ser replicadas o adaptadas en casi cualquier parte del mundo si es que se cuenta con los materiales y preparación adecuada. El Biólogo como profesional tiende a adaptarse al entorno que le rodea y cada vez son más los profesionales que por cuenta propia desarrollan actividades nicho para las cuales son necesarias habilidades blandas que no necesariamente se adquieren en la Universidad. Sin embargo, los conocimientos de amplia gama con los que cuentan, los Biólogos al egresar de sus respectivas casas de estudios les permite tener un criterio básico para armar su propio camino profesional. Las profesiones evolucionan y los biólogos cuentan con herramientas para adaptarse a diversas actividades nicho (Ximénez, 2016).

2.2. Ley del biólogo

Según el reglamento de la ley 28847, Ley del Trabajo del Biólogo en el Perú, el Biólogo como profesional de las ciencias biológicas participa en la formulación, aplicación y evaluación de las políticas nacionales referidas a la diversidad biológica, al ambiente, la salud y a los recursos naturales. Asimismo, el Biólogo se relaciona con las distintas disciplinas afines a su campo de estudio con la finalidad de participar en actividades propias del ámbito de su profesión (Ley del trabajo del Biólogo, 2006).

El ámbito del profesional Biólogo que señala dicha ley es la siguiente:

2.2.1. Ámbito científico

Donde desarrolla actividades propias de investigación pura y aplicada, información, transferencia e innovación científica y tecnológica.

2.2.2. Ámbito académico

Donde realiza actividades de docencia, capacitación y entrenamiento en los distintos niveles de educación y otros campos que lo requieran. En este ámbito podemos ubicar a las actividades docentes de cualquier tipo. La enseñanza en escuelas, colegios y Universidades aplican como actividades propias de la profesión de un Biólogo.

2.2.3. Ámbito técnico

Cuando participa en actividades de conservación del ambiente, biodiversidad y recursos naturales.

Cuando planifica, elabora o ejecuta procesos de producción y gestión de calidad de productos biológicos, derivados y afines.

Cuando realiza actividades de auditoría, análisis biológico, prevención de enfermedades o informes técnicos para obtener certificaciones.

2.2.4. Ámbito humanístico

Cuando con fines éticos desarrolla y aplica la ciencia y la investigación en beneficio del conocimiento universal, así como su difusión y aplicación. Esto con la finalidad de favorecer la vida y la salud del ser humano, la sociedad y su entorno ecológico.

Es en este último ámbito humanístico donde se ubica la comunicación pública de la ciencia, así como la difusión de la ciencia. Esto debido a que el objetivo que busca la divulgación

científica es distinto al de la educación tradicional en centros educativos. Esto último lo averiguaremos en la siguiente sección.

2.3. La divulgación científica

2.3.1. Comunicación pública de la ciencia

La comunicación de la ciencia se entiende como todos los procesos comunicativos que se dan al interior de la comunidad científica y de ésta con la sociedad. La comunicación pública de la ciencia es una disciplina relativamente nueva en el mundo. Nació como parte de la necesidad de los mismos científicos en explicar la ciencia a personas no expertas. Con el pasar del tiempo fue sirviendo también como nexo entre científicos expertos en distintas áreas (Sánchez, 2010).

En el siglo XX la “vulgarización” de la ciencia nació por la necesidad de hacer que una persona sin conocimiento previo alguno pueda comprender un discurso científico. Esto mediante la adaptación, simplificación y explicación del mismo. La principal finalidad de este proceso fue combatir las ideas científicamente erróneas, así como las supersticiones (Sánchez, 2010).

2.3.2. La Divulgación científica

Si bien la divulgación científica no es una disciplina propiamente dicha, sí es una actividad multidisciplinaria. Es resultado de la interacción entre las ciencias naturales como la biología y las ciencias sociales como las artes y comunicaciones. La divulgación de la ciencia es un acto de comunicación propiamente dicha. Su función es hacer saber todo conocimiento y prácticas que tengan que ver con la ciencia. La divulgación científica descarta la comunicación de todo lo que tenga que ver con la pseudociencia, ficción o incorrecciones científicas. En este sentido, se preocupa en verificar que los conceptos transmitidos están completamente de acuerdo con el rigor científico (Sánchez, 2010).

La divulgación de la ciencia o divulgación científica es un sistema de conocimientos. Su principal objetivo es la reformulación clara, amena y delimitada de todo el conocimiento científico, sus resultados y método. Esto con el fin de transmitir dicho conocimiento a cualquier persona. La mayoría de las veces, quien es responsable de realizar dicha labor es el científico. Por lo que, de dedicarse a la divulgación, se convierte en un mediador entre la ciencia y la sociedad (Calvo, 2006).

La comunicación de la ciencia representa la enseñanza formal o escolarizada de la misma. Las ciencias pedagógicas participan en este aspecto. Así también a las publicaciones científicas especializadas y demás actividades de difusión de la ciencia, como congresos y conferencias. Es entonces que la divulgación científica se define como la comunicación de la ciencia sólo que dirigida hacia públicos no científicos (Calvo, 2006).

Así mismo, para diferenciarse de la educación formal que se da en escuelas o colegios, la divulgación científica tiene a un público voluntario que no está obligado a rendir ninguna especie de evaluación de conocimientos posterior a la impartición de los mismos (Sánchez, 2010).

Uno de los elementos imprescindibles de la comunicación en general es la de poseer un medio mediante el cual se transmita el mensaje desde el emisor hacia el receptor. El divulgador en este sentido se encarga de evaluar cada medio existente para que su discurso divulgativo pueda ser asimilado por el público no especializado voluntario al que se dirige.

“La divulgación de la ciencia es una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible.”

Sánchez Mora, Ana María - Introducción a la comunicación escrita de la ciencia

La divulgación científica no es similar a la enseñanza formal de la ciencia. Esta última tiene la finalidad de que el público no especializado al que va dirigido adquiera destrezas prácticas o desarrolle ciertos caminos en su conducta.

La enseñanza busca que su público se apropie de los conocimientos impartidos. Mientras que la divulgación busca que el público goce y disfrute con el discurso divulgativo. El aprendizaje o apropiación del conocimiento a impartir es secundario (Sánchez, 2010).

“Todo depende del objetivo, pero, de entrada, la vulgarización no es capaz de poner las condiciones para que se dé una auténtica apropiación de los conocimientos.”

Philippe Roqueplo - El reparto del saber

La divulgación científica no busca traducir el conocimiento científico con palabras más entendibles para el público no especializado. Más bien busca recrear la realidad científica con elementos de la realidad cotidiana.

2.3.3. Objetivos de la Divulgación científica

La divulgación de la ciencia tiene 2 objetivos principales: El objetivo cultural y el objetivo socio-político.

a. Objetivo cultural de la divulgación científica:

El objetivo cultural de la divulgación científica tiene dos aspectos. Estos son la apropiación pública de la ciencia y el fomento de la cultura científica.

La apropiación pública de la ciencia. Al cumplir el objetivo, el público se da cuenta que el conocimiento científico es muy beneficioso y le otorga un valor mucho mayor al que tenía previo contacto con el discurso divulgativo.

Fomento de la cultura científica. Al alcanzar el objetivo, el público genera un ambiente más favorable, un mayor respeto y aceptación hacia la ciencia. El público desarrolla un menor escepticismo hacia las actividades como platicar e interesarse por la ciencia. El nivel de respeto hacia la ciencia se eleva. Los objetivos culturales resultan importantes para que la actividad científica pueda crecer en una sociedad que la valora (Sánchez, 2010).

El segundo objetivo principal de la divulgación científica es:

b. El objetivo sociopolítico.

Una población que comprende la ciencia es una que puede tomar mejores decisiones para su futuro. Al apropiarse no solo del conocimiento científico sino de los modelos mentales basados en la lógica del método científico, una sociedad puede confiar en sí misma para no depender únicamente de expertos o eruditos sino de información. Esto permite a las personas ser menos vulnerables ante la desinformación y estar en mejor posición para definir el rumbo tecnológico que desea tomar (Sánchez, 2010).

Este último objetivo sirve de marco para dos de las experiencias laborales relatadas en la presente monografía.

2.4. El Divulgador

El profesional dedicado a practicar la divulgación de la ciencia es conocido como “Divulgador científico” (Calvo, 2006) y realiza las siguientes principales funciones:

2.4.1. Creación de una conciencia científica colectiva

Se trata de otorgarle información y poder de decisión a los ciudadanos comunes. Para esto, los divulgadores científicos buscan desarrollar una cultura científica y técnica de masas. Los divulgadores utilizan herramientas propias de los medios de comunicación escritos y audiovisuales.

Así tenemos a divulgadores que explican conceptos científicos mediante videos. Podemos tener como ejemplo a Carl Sagan con su serie "Cosmos". Dicha serie, estrenada en el año 1980, estuvo orientada a motivar a su audiencia a asimilar conceptos astronómicos. Otra serie documental parecida fue "Mundo Paleolítico", la cual fue estrenada en el año 1994. Una serie que buscaba la culturización de su audiencia con conceptos paleontológicos. Esta resultó muy exitosa dado en el interés por los dinosaurios causado por la taquillera película "Jurassic Park". Esta última estrenada en el año 1993. El resultado, además de generar fanáticos de las películas de dinosaurios, un grupo de personas interesadas en conocer más sobre clonación y evolución (Lima, 2019).

La serie cómica “The Big Bang Theory” fue estrenada en el año 2007. Y tuvo tanto éxito que duró 12 temporadas transmitidas en 12 años. En ella se utilizan muchos conceptos científicos como parte natural de las conversaciones de los protagonistas. La serie muestra a científicos en situaciones cotidianas parodiadas. Pero en cada episodio se hace uso y referencia a conceptos científicos, así como también referencias a la cultura de los Cómics. El resultado, audiencia entretenida que enriqueció su cultura científica en base a los conceptos que se mostraron en la serie (Cererols & De La Torre, 2018).

Pero no solamente con los videos es que el divulgador científico eleva la cultura científica en su público sino también con presentaciones en Vivo. tal es el caso de las presentaciones de monólogos, cuentos o espectáculos divulgativos en las ferias de ciencias. En la edición 2020 de la feria científica más grande del país llamada “Perú Con Ciencia” , se mostraron por primera vez a divulgadores científicos (Portal Perú con Ciencia, n.d.). El folleto promocional del evento de monólogos científicos puede apreciarse en la Figura 1.

Esta es una de muchas maneras como los divulgadores buscan el apoderamiento de la información científica por parte de la población.



Figura 1. Afiche de presentación de monólogos científicos en la feria “Perú Con Ciencia 2020”

2.4.2. Función de cohesión entre los grupos sociales

La función de cohesión y refuerzo de la unidad de grupos sociales también es una de las funciones de la divulgación científica. La finalidad es que todos los individuos se puedan permitir tener las mismas aspiraciones y tareas normalmente reservadas a un sector de la sociedad el cual tiene acceso al poder científico y tecnológico.

Esta importante función se puede comprobar con la campaña del gobierno peruano para favorecer los medicamentos genéricos. Esta campaña comunicativa existe desde el 2010 con

la introducción del “Observatorio Peruano de Precios de Medicamentos” (Ministerio de Salud, 2010).

Lo que normalmente ocurría con las personas que reciben por parte de sus médicos las recetas para conseguir ciertos medicamentos de marca, es que van a comprarlos a la farmacia. Y ya sea por miedo o por desconocimiento, evitan elegir sus contrapartes genéricas. Sin embargo, en los últimos años, las personas han cambiado sus hábitos de consumo de medicamentos. Tal es así que en el 2019 casi la mitad de personas en el Perú consideraban la compra de medicamentos genéricos (Mendoza-Chuctaya & Cubas-Llalle, 2019).

En base a lo mencionado, se infiere que dichas personas están ya convencidas que el medicamento genérico funcionará igual de bien que el medicamento de marca. Así mismo aquellas personas que conocen o han interiorizado el concepto de bioequivalencia en medicamentos están en ventaja para con aquellas que aún no lo han hecho. Las personas que tienen dichos conocimientos interiorizado tienen ahora una nueva herramienta al momento de decidir su compra para su propio bienestar.

2.4.3. Factor de desarrollo cultural

La divulgación científica aporta al desarrollo cultural de las sociedades mediante la adición de conciencia, conocimiento y comprensión mínima de la ciencia y su funcionamiento. Dado que las culturas de cada sociedad están en permanente dinámica, adicionar elementos culturales que incluyan conocimiento científico aporta al desarrollo de las mismas. Es muy importante que los experimentos, descubrimientos, investigaciones y hallazgos científicos se presenten al público. Así formarán parte importante de la cultura social. Esto permitirá que la sociedad incorpore en su cultura a los ideales científicos (Calvo Hernando, 2006).

Podemos ser testigos de la celebración de nuevos descubrimientos y nuevas tecnologías por parte de nuestra sociedad en dos casos.

En el primer caso tenemos a la finalización del desarrollo de las vacunas contra el virus SARS - Cov 2, causante de la pandemia del Covid19. Las noticias del desarrollo de dichas vacunas fueron muy apreciadas por la sociedad peruana. Dado que en dicha sociedad se suele vacunar a los ciudadanos de manera periódica contra enfermedades tropicales. Las sociedades como la peruana tienen arraigado en su cultura la aceptación de la vacunación como política de salud beneficiosa. Ya que, por años, el estado peruano promocionó distintos

programas de vacunación con base científica. Por ello, la sociedad peruana estuvo muy aliviada de Saber que el desarrollo de las vacunas estaba en marcha (Chavez, 2021).

En un segundo ejemplo tenemos a las expectativas de la sociedad mundial por los automóviles completamente eléctricos y los viajes espaciales. Esto gracias al magnate estadounidense Elon Musk, quien es el fundador de dos empresas de vanguardia tecnológica llamadas “Tesla” y “SpaceX”. Tesla es una empresa que desarrolla automóviles completamente eléctricos, así como SpaceX es una empresa que desarrolla cohetes para la agencia espacial estadounidense (NASA). (Rowlatt, 2021)

Entonces, al haber tanto interés por conocer más sobre estas tecnologías, los divulgadores científicos utilizan estas tecnologías para usarlas de referencia. Esto permite al público objetivo familiarizarse mejor con los conceptos científicos relacionados a los emprendimientos antes mencionados. Al aumentar los conocimientos en el área de la física con respecto a la electricidad, electroquímica, dinámica y astrobiología, existe mayor expectativa por conocer los nuevos avances científicos y tecnológicos que la misma población podrá aprovechar. A continuación, se muestra la Figura 2. Esta contiene capturas de pantallas de los principales videos divulgativos acerca de las tecnologías mencionadas.

A

Los Astrónomos ODIAN A ELON MUSK
12:29

Por que los ASTRÓNOMOS ODIAN a ELON MUSK (y por que tienen razón)
2.3 M de vistas · hace 1 año
QuantumFracture

Starlink es uno de los proyectos de SpaceX que más hype está generando... Sin embargo no todo el mundo está contento. Puede ...

JUST HAPPENED!
9:07

IT HAPPENED! Elon Musk FINALLY Reveals Quantum Computer 2022!
333,922 vistas · hace 2 meses
Future Unity

Elon Musk might be grabbing the headlines for his exploits in space, which needless to say, is not undeserved. When you dare to ...

STARLINK Y LOS METEORITOS
8:29

Cómo Starlink Aumentará el Riesgo de Meteorito
711,759 vistas · hace 1 año
QuantumFracture

Algunos asteroides y cometas están muy cerca de la Tierra y son un verdadero peligro para la humanidad. Pero, ¿qué pasará ...
Subtítulos

B

La constelacion de satelites de ELON MUSK
67,581 vistas · hace 1 año
Date un Voltio

El 23 de julio de 2020 pasaba por su punto de máxima aproximación a la tierra el cometa C2020 F3, también conocido como ...

EXPLOTA la nave de Elon Musk 🚀 ¿Qué ha pasado?
574,831 vistas · hace 1 año
Date Un Vlog

SpaceX #Starship #ElonMusk Starship, el juguete nuevo de Elon Musk volando por los aires. Sin embargo, ¿podemos decir que ...

ELON MUSK ES BASURA | Respuesta a Date Un Vlog y CdeCiencia
56,598 vistas · hace 1 año
Infusión Ideológica

En esta video respuesta a Date un Vlog y CdeCiencia y su video titulado "Elon Musk la vuelve a liar. ¿HEROE O VILLANO?"

C

¿Cómo Elon aprende mejor y más rápido que los demás?
22:16

Elon Musk EL CIENTÍFICO: ¿Cómo se enseña a si mismo lo que sea?
405,790 vistas · hace 8 meses
Crea Y Transforma

¿Es Elon Musk un científico? ¿Acaso una mente extraordinaria comparable con Einstein o Sir Isaac Newton? Suena ...

Por qué SpaceX y Elon Musk son nuestra única esperanza
943,474 vistas · hace 3 años
CdeCiencia

La humanidad no podrá quedarse para siempre en este planeta. Estamos cerca de cumplir 50 años desde que pisamos la luna.

ELON MUSK Y SolarCity
4K

ELON MUSK, SOLARCITY y la Energía Solar Fotovoltaica | Ciencias de la Ciencia
37,137 vistas · hace 4 años
Ciencias de la Ciencia

ElonMusk #CienciasdeCiencia #JJPriego #CienciasdeCiencia #JJPriego #Ciencia Pocas veces se habla de otra de las ...

Figura 2. Captura de pantalla de videos de divulgación científica dedicados a hablar acerca de los avances tecnológicos de las empresas de Elon Musk. Búsqueda realizada el 5 de mayo del 2021 en el buscador del portal "Youtube.com" utilizando las palabras clave "Elon Musk ciencia".

Se aprecia que en la imagen A de la Figura 2, el video que genera mayor interés tiene 2,4 millones de visualizaciones. Además, los diferentes videos de las imágenes A, B y C poseen aproximaciones diversas al mismo tema en mención. Así tenemos que el canal “Quantum Fracture” se enfocó en las dificultades que la tecnología espacial traerá a la astronomía. El canal “Crea y transforma” aborda al señor Elon Musk como una celebridad en los negocios. Mientras que los canales “Date un voltio” y “Date un Vlog” buscan explicar los conceptos físicos que están relacionados al viaje espacial.

2.5. Auge de las noticias falsas

2.5.1. La desinformación

Se le llama “desinformación” a la información falsa o incorrecta con el propósito deliberado de engañar (Organización Mundial de la Salud, n.d.). Cuando esta información falsa se propaga por las redes sociales se suele conocer como “*fake news*” o noticia falsa en el idioma inglés.

La propagación de las *fake news* suelen darse por el acceso sin control a las mismas. Además, les ayuda el anonimato desde el que sus autores las generan, así como la sobre abundancia de datos a la que cualquier usuario de internet puede acceder. Y, por si no fuera suficiente, existe una poca o nula regulación para publicar en Internet (González, 2019).

Las *fake news*, o desinformación propagada por las redes sociales, viajan muchísimo más rápido por la internet (hasta 6 veces más) de lo que lo harían sus contrapartes más verídicas. Es que la posibilidad de compartir información no verificada por internet siempre aumenta dependiendo del nivel de carga emocional de los usuarios. Esta carga emocional debe estar ligada directamente con el mensaje de las *fake news* (Vosoughi, 2018).

La autorregulación por parte de cada gobierno o de las propias redes sociales ha demostrado ser prácticamente inexistente. Esta verdad incómoda se ha evidenciado aún más en esta última pandemia del coronavirus. Podemos ver que la desinformación con respecto al COVID-19 (*Coronavirus disease 2019*) se puede encontrar diariamente en Internet. Para ser más exactos, en los motores de búsqueda como en las propias redes sociales (Vosoughi, 2018).

Luego de encontrar una *fake new* que está relacionada a una carga emocional por parte del usuario de internet, circulará por un servicio de mensajería. Normalmente se utiliza la

plataforma WhatsApp. Estos instrumentos son mucho más potentes que las redes sociales, pues llegan un mayor número de personas (Ojo Público, 2020).

La propagación de las *fake news* es aún mayor en periodos de Infodemia. Este término se refiere a la sobreabundancia de información en línea o en otros formatos. Si bien la información verídica está presente, también están las noticias falsas (Ojo Público, 2020).

La información errónea o falsa puede perjudicar la salud física y mental de las personas. Especialmente porque incrementa la estigmatización y la mala imagen de las políticas de salud pública. Estas consecuencias ponen en peligro la capacidad de los gobiernos para controlar la pandemia COVID-19 (Organización Mundial de la Salud s. f.).

2.5.2. Las redes sociales y las noticias falsas.

Actualmente, siendo el año 2021, las redes sociales gozan de libertad de expresión. Esto permite a cada usuario convertirse en fuente de noticias. Muchas veces, por la dinámica de dichas redes sociales virtuales, la verificación de la información o de los datos vertidos en dichas noticias es obviada. En ese contexto, las noticias o notas generadas por periodistas serios, científicos y educadores conviven con aquellas que fueron generadas por cualquier usuario en la red. En muchos casos los usuarios no representan a personas individuales sino iniciativas comunitarias basadas en posturas sociopolíticas. El anonimato que proporcionan las redes sociales favorece el florecimiento de las noticias falsas (González, 2019).

Actualmente, es muy sencillo tomar información original acerca de un suceso, noticia o descubrimiento y modificarlo a gusto de cada usuario generador de noticias. En algunos casos los periodistas o difusores científicos generan sus propias versiones de las noticias originales acerca de algún suceso. Pero en muchos otros casos, los usuarios productores de noticias falsas suelen agregar, quitar, obviar o exagerar los aspectos de las noticias que le sean beneficiosos a su causa, es así como se genera una noticia falsa a medida. Y ayudándose del impacto e influencia que se tenga como usuario de redes sociales, propagará la versión de la noticia. Estas noticias falsas están basadas en hechos y datos reales, pero tergiversados a medida del usuario generador. El impacto de las noticias falsas no sería tan extendido de no ser por la creciente preferencia por el público general no especializado en informarse vía redes sociales antes que de los portales de noticias de forma directa (González, 2019).

Tampoco es intención de este trabajo el estigmatizar al público no especializado como personas que prefieren la manera más sencilla de informarse. Este no es el caso. Las personas

usuarias de redes sociales consumen noticias de todo tipo incluidas las noticias falsas. Pero en este último caso, usualmente no buscan informarse con ese tipo de noticias, sino que son las noticias las que los buscan a ellos. Para ser más precisos, los usuarios "se encuentran" con las noticias falsas. Esto debido a que el lenguaje utilizado es atractivo para las personas más entusiastas en redes. Lo cual deviene en la propagación de las *fake news* por parte de los mismos usuarios más entusiastas (Vosoughi, 2018).

La fortaleza de este proceso de propagación de *fake news* nace de la naturaleza del ser humano de apoyar aquello que va más acorde a sus valores, motivaciones, sentimientos o posición política. Las organizaciones generadoras de noticias, entre las verídicas y falsas, consideran este aspecto para producir su contenido. De esta forma se genera un ecosistema donde la mayoría de información producida está presentada acorde a las preferencias de cada grupo de usuarios o público objetivo para estos casos (González, 2019).

2.6. La propuesta del estado peruano para luchar contra la desinformación e incentivar la cultura científica.

El estado peruano por medio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (CONCYTEC) ha desarrollado el Programa especial de Popularización de la ciencia tecnología e innovación (PPOP). Dicho programa cuenta con el apoyo de la subdirección de ciencias naturales de la UNESCO (CONCYTEC, 2016).

En dicho programa, el CONCYTEC revela que la política nacional peruana para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación consiste principalmente en mejorar y fortalecer todo lo concerniente al desempeño de dichas actividades. Por lo que el programa PPOP está alineado con dicha política gubernamental. Es más, es resultado de una de las líneas de acción de dicha política.

El CONCYTEC define a la "Escasa cultura científica en la sociedad peruana" como el problema a solucionar con el Programa (PPOP). En base a esto es que denomina a su objetivo general para los años 2016 al 2021. Dicho objetivo consiste en promover en desarrollo de la cultura científica en la sociedad peruana (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica, 2016).

Para alcanzar este objetivo general, el CONCYTEC desarrolló cuatro objetivos específicos. El primero de ellos consiste en promover el acercamiento entre los científicos e investigadores hacia la sociedad peruana. Para lograr este primer objetivo específico, el

CONCYTEC gestiona la creación de espacios físicos y virtuales para que científicos e investigadores puedan exponer y mostrar los diferentes avances científicos que dominan con la sociedad peruana. Esto se evidencia en la feria nacional Perú Con Ciencia en sus diferentes ediciones. En ella se brinda espacios para que representantes de la comunidad científica perteneciente a diferentes instituciones puedan exponer los temas en los que se especializan. (Portal Perú con Ciencia, n.d.).

El segundo objetivo consiste en promover la vocación científica entre los peruanos en etapa de niñez y adolescencia. Para lograrlo, se buscó promover que la población infantil y adolescente peruana se asombre, fascine e interese por la ciencia, la tecnología y la información. La manera que se pretendió lograr este objetivo fue a través de experiencias formales y no formales. Esto se evidencia en la feria “Eureka” organizado en conjunto por el CONCYTEC y el Ministerio de educación peruano (MINEDU). Dicha feria permitió la participación de niños y adolescentes de distintos centros educativos de menores. Logrando hacerlos partícipes del proceso científico mediante la presentación de sus resultados producto de experimentos hechos en sus respectivos domicilios. (Agencia peruana de noticias, 2021).

El tercer objetivo busca promover la profesionalización de la actividad divulgadora de la ciencia. Esto significa que el estado peruano promueve que profesionales peruanos accedan a cursos de especialización en divulgación científica en el país y en el extranjero. A lo que se propusieron como meta: “Incrementar el número de profesionales capacitados para la divulgación científica” (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica, 2016). Es por este motivo es que el CONCYTEC cofinancia el diplomado en divulgación científica en la universidad Cayetano Heredia desde 2020 el cual va en su segunda edición. En este se ofrecen un número limitado de becas entre los cupos vacantes (Universidad Cayetano Heredia, n.d.).

El cuarto y último objetivo obedece a promover la sensibilización de la sociedad peruana por la Ciencia, tecnología e información en cuanto a su importancia en el desarrollo del Perú así como de la vida cotidiana de la misma sociedad (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica, 2016).

Para alcanzar este objetivo se propusieron dos metas a cumplir. La primera consistió en incentivar a que los medios de comunicación masiva difundan la Ciencia, tecnología e innovación (CTI) de una manera atractiva y clara. Tal es así que en el año 2018, el

CONCYTEC ofreció financiar ferias y conferencias para promover la ciencia en todo el Perú (Gadea et al., 2017). La segunda se concentró en articular la realización de eventos donde se muestre y se debata sobre CTI. De esta manera es que se realizaron seminarios científicos congregando a agencias promoción de la innovación provenientes de distintos países latinoamericanos. (CONCYTEC, 2020)

Las políticas anteriormente expuestas y materializadas en acciones concretas evidencian que la intención del estado peruano es la de promover la profesionalización de la divulgación científica de Perú. Asimismo, demuestra que el estado peruano mediante el CONCYTEC ha tomado conciencia del problema que implica tener una ciudadanía con baja cultura científica y desea revertir esa situación. Se evidencia que el estado peruano pretende aumentar el acceso y conocimiento de las CTI por parte de la sociedad peruana mediante distintas acciones en donde acerca a los profesionales científicos a la población no especializada. Además, busca profesionalizar la actividad divulgativa como un incentivo para aumentar el número y calidad de divulgadores científicos en actividad.

III. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

3.1. Procedimiento para alcanzar los objetivos planteados

El presente trabajo de suficiencia profesional (TSP) fue desarrollado para optar el título de Biólogo y contiene las siguientes características metodológicas: El estudio fue delimitado a la producción laboral realizada desde septiembre del año 2017 hasta septiembre del año 2020 en el Perú. La naturaleza del trabajo es monográfica de tipo no experimental.

En el cumplimiento de los objetivos propuestos se llevó a cabo la exposición de cada una de las experiencias laborales y luego de cada una de ellas se procedió a discutir las de acuerdo al respectivo objetivo específico. En la Figura 3, el flujograma orienta en el cumplimiento de los objetivos específicos pasando por, primero, el análisis y discusión de las diferentes experiencias laborales en base a los conceptos vertidos en el marco teórico.

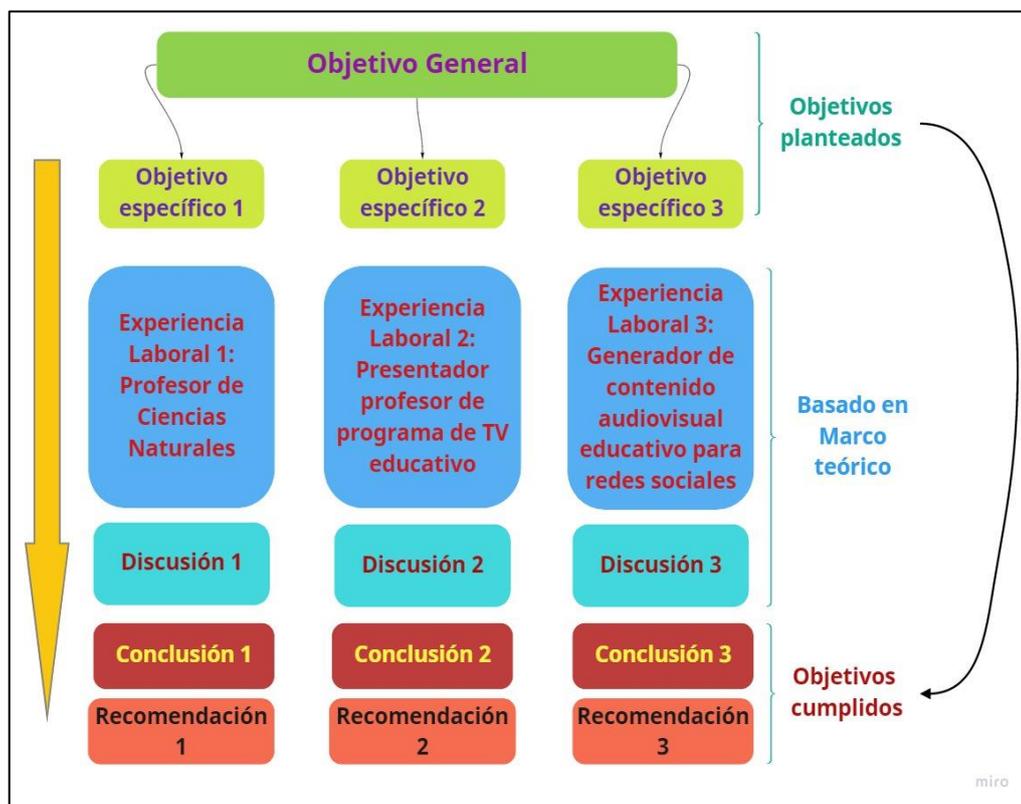


Figura 3. Diagrama de flujo que revela cuál es la secuencia lógica para la consecución de los objetivos del presente trabajo

El análisis y discusión de cada experiencia laboral se realizó de una forma reflexiva buscando responder a las preguntas que dieron origen a los objetivos planteados. De esta manera, la discusión de la primera experiencia laboral como profesor de ciencias naturales se enfocó en reflexionar acerca de las dificultades y soluciones propias de la actividad laboral. Así también, la discusión acerca de la segunda experiencia laboral como presentador de programa de televisión educativo se centró en señalar las dificultades y aportes que se puede extraer de dicha experiencia laboral. Por último, la discusión sobre la tercera actividad laboral sobre generación de contenido audiovisual educativo virtual se concentró en buscar aquellos aprendizajes obtenidos a partir del ejercicio laboral desde la perspectiva de un biólogo.

Con el desarrollo de las discusiones para cada experiencia laboral se elaboró una conclusión por cada objetivo planteado. Así también se presentó una recomendación por cada objetivo y conclusión planteada. Todos los objetivos fueron logrados una vez que se fueron elaborando las conclusiones, así como también las recomendaciones.

3.2. Reuniones de trabajo

El profesor asesor y el egresado tuvieron diez reuniones en diferentes fechas por media hora de duración para coordinar el avance en todo el proceso de titulación por TSP. Dichas reuniones se realizaron de manera virtual mediante video llamadas usando la plataforma Google Meet. Las coordinaciones en dichas reuniones permitieron planear y ejecutar la construcción del presente documento. Además, se mantuvo contacto mediante mensajes de texto vía celular y se compartieron los archivos correspondientes al presente trabajo utilizando la nube digital Microsoft OneDrive.

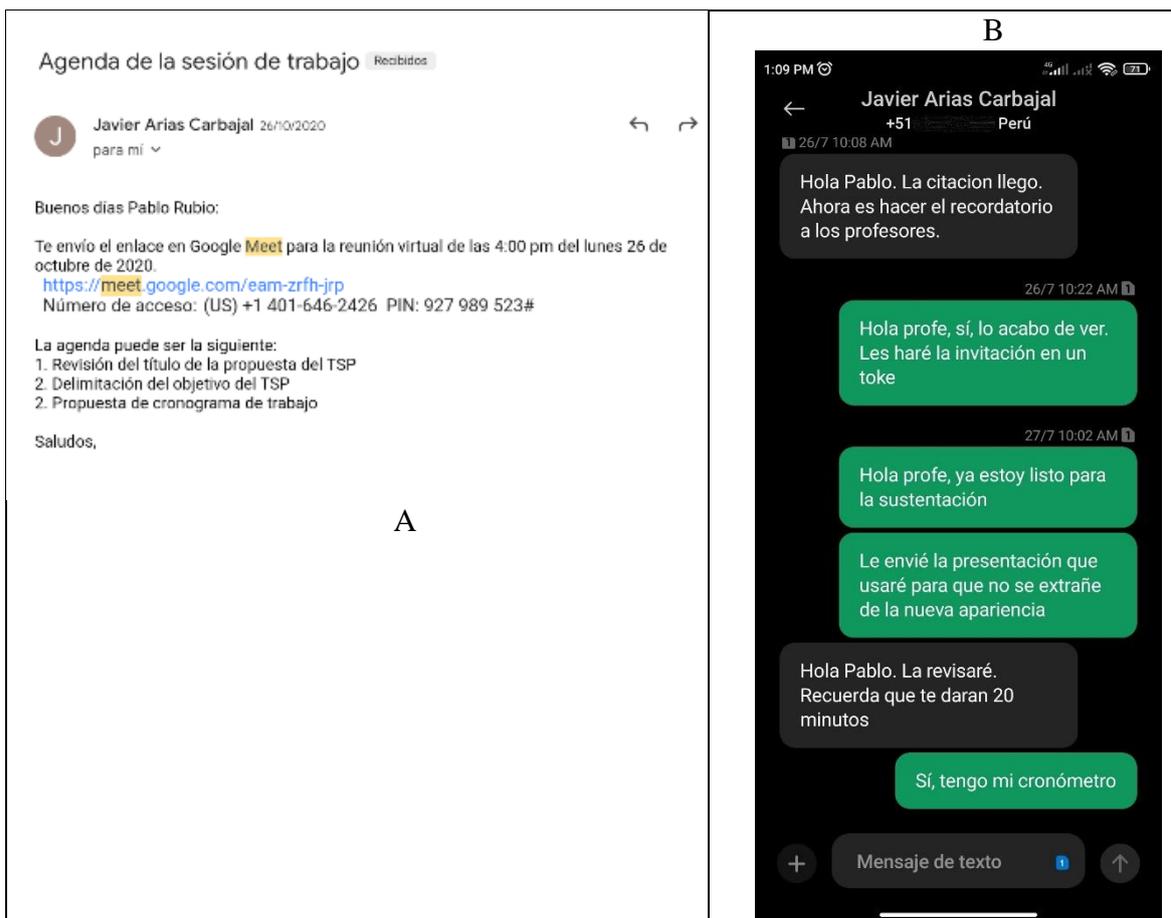


Figura 4. Capturas de pantalla que evidencian la coordinación entre el profesor asesor y el autor. Imagen A corresponde al correo electrónico enviado el 26/10/2020 para realizar la primera reunión de coordinación. La imagen B corresponde a la captura de pantalla de los mensajes de texto en donde se coordina el ingreso a la sala de sustentación.

Se aprecia en la Figura 4 que el autor y el profesor asesor estuvieron en comunicación constante. El software de videollamada utilizado fue “Google meet”. Esto se evidencia en la imagen A donde se especifica el enlace a la reunión y la agenda a tratar. Además, las coordinaciones se dieron a nivel de mensajes directos. En la imagen B se puede verificar que la comunicación y coordinación se dio de manera cordial.

3.3. Fuentes de información

El método de recolección de información fue de análisis documental y la observación participante. La información fue obtenida por el método de Reducción de información, el cual ha sido documentado por Bisquerra para la investigación educativa (Bisquerra, 2004).

La revisión bibliográfica tuvo como producto la definición del profesional biólogo. Sus capacidades y participación en la sociedad peruana. Así mismo se logró explorar la dinámica del uso de la información como medida de influir en los paradigmas sociales. Lo que

conllevó a definir a las noticias falsas como método de propaganda desinformativa. Asimismo, se abordó y explicó los conceptos correspondientes a la comunicación pública de la ciencia.

Las referencias bibliográficas para el desarrollo de este trabajo se encontraron valiéndose de buscadores académicos tales como Google Scholar, Scielo y Research Gate. Además de las referencias bibliográficas buscadas por el autor, el profesor asesor también aportó bibliografía pertinente de manera complementaria. La organización de las referencias bibliográficas se realizó valiéndose de la herramienta “Mendeley Desktop”. Esto mediante la asociación de dicho programa con Microsoft Word. Ambos en el sistema operativo Windows 10.

El canal de televisión USMPTV es de propiedad de la Universidad de San Martín de Porres el cual se transmite por señal digital terrestre en el canal 12.1. También es transmitido por la compañía de cable Movistar TV Canal 320. La programación y archivos de programas se hallaron en el sitio web (www.usmptv.pe) perteneciente a dicho canal de televisión. Así mismo, el canal de televisión ha colocado el contenido de su programación en la plataforma Youtube.com para que pueda ser apreciado por todo el público. Dicho contenido audiovisual está organizado por listas de reproducción. En estas están incluidas aquellas con los capítulos correspondientes a los programas “Ciencia y Tecnología de 5to de secundaria” y “Ciencia, tecnología y ambiente de 3ro de secundaria”. Los enlaces hacia dichas listas de reproducción se muestran a continuación.

Lista de reproducción CT 3° de secundaria:

https://www.youtube.com/watch?v=d_d-8djcePE&list=PLdF0GvyreaGed4So_TvUVHeDZYkdt2eJC

Lista de reproducción CT 5° de secundaria:

https://www.youtube.com/watch?v=o7FEs3LMS_8&list=PLdF0GvyreaGfDV03LueS9o33zDxyHKO8n

3.4. Obtención de documentos laborales

La elaboración del Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) requirió de una verificación previa por parte del comité de evaluación. En esta evaluación el comité solicitó los certificados laborales de los centros en donde los egresados habían desempeñado alguna actividad relacionada a la carrera en los últimos tres años.

En la obtención de dichos certificados laborales de los distintos trabajos donde se desempeñó el egresado se tuvo que ir a solicitarlos personalmente. Estos fueron escaneados e incluidos en los ANEXOS 1, 2 y 3, que correspondieron a dos certificados laborales y un contrato de servicios.

1. La empresa International Ambassadors proporcionó un certificado laboral por el trabajo de Profesor a domicilio en donde el Egresado, actualmente se viene desempeñando por más de tres años.
2. La empresa El Bio Side E.I.R.L. de propiedad del egresado también emitió un certificado laboral certificando el trabajo de “Creador de contenido educativo audiovisual”.
3. La empresa USMPTV (Universidad San Martín de Porras Televisión) no pudo emitir certificado laboral, es por ello que se adjuntan los contratos de servicio que fueron emitidos por la entidad para contratar al egresado. Cabe señalar que el trabajo realizado fue de “conducción de programas educativos”.

IV. EXPERIENCIAS LABORALES A SUSTENTAR

La presente sección fue redactada conforme a los requisitos solicitados por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), en cuanto a la experiencia laboral a documentar se consideró únicamente aquella lograda en los tres años previos a la redacción del presente trabajo.

4.1. Relación entre el perfil de egreso y las labores desarrolladas

El perfil del egresado que la carrera de Biología de la UNALM certifica incluye a diversos atributos profesionales. Entre ellos se encuentra aquel que implica que cada profesional egresado conoce y está en la capacidad de identificar los sistemas biológicos desde el nivel bioquímico hasta el nivel ecosistémico. Otro atributo importante es el de tener la capacidad de ser partícipe en proyectos de investigación y de divulgación científica. (Universidad Nacional Agraria La Molina, 2022)

Para obtener dicha capacidad, se forma a los futuros profesionales en los conocimientos de las ciencias naturales básicas. Dichas ciencias son Física, Matemáticas, Química y la propia Biología. Por lo que sus conceptos están incluidos en el conjunto de cursos a seguir como estudiante de la carrera de Biología. Además de los cursos de ciencias naturales, la UNALM ofrece otros cursos que brindan conocimientos sobre las ciencias sociales tales como Comunicación, Redacción o Economía. Así también, las numerosas actividades extracurriculares y vida social que ofrece la Universidad están a disposición del estudiante en formación. De tal manera que a las personas egresadas Biología poseen conocimientos sobre ciencias naturales. De igual manera, conocimiento sobre ciencias sociales y otras habilidades blandas en donde se incluye la comunicación interpersonal.

Este conjunto de habilidades y conocimientos permitió al autor desempeñarse tanto como profesor de ciencias naturales, así como de comunicador de la ciencia. En primer lugar, los conocimientos adquiridos como estudiante de la carrera de Biología en la UNALM permitieron el dominio de los conceptos que fueron requeridos por los alumnos, personal de

producción televisiva o audiencia consumidora de contenido. Con el dominio de los conceptos de ciencias naturales fue posible aclarar las dudas de los alumnos de secundaria. Fue posible recomendar mejores protocolos de experimentos a mostrar en televisión. Y fue posible elaborar la secuencia de conocimientos necesaria para generar guiones para videos informativos online.

En segundo lugar, las habilidades comunicativas y expresivas desarrolladas durante los estudios en la UNALM permitieron una efectiva transmisión de conocimientos en las tres experiencias laborales que se abordan. Además, los conocimientos en comunicación y redacción fueron aplicados para elaborar estrategias de transmisión de los conocimientos en ciencias naturales. Por lo que estas habilidades y conocimientos le sirvieron al autor para organizarse y desempeñar sus funciones de manera más cómoda.

Es así que la formación en Biología otorgada por la UNALM permite a sus egresados transmitir a otras personas los conceptos relacionados con las ciencias naturales. Ya que les otorga no sólo el conocimiento de los conceptos científicos sino también las habilidades comunicativas necesarias para transferirlos hacia otras personas. A continuación, se detalla tres experiencias laborales en donde se aplicó los conocimientos impartidos por la carrera de Biología en la UNALM así como las habilidades comunicativas que se desarrollaron en sus recintos.

4.2. Profesor de Ciencias Naturales

El trabajo desempeñado por el autor por más tiempo fue como profesor de asignaturas relacionadas a las ciencias naturales a domicilio, principalmente, en las materias de Biología, Química, Física y Matemáticas desde septiembre del 2017 hasta el momento de escribir esta monografía. Las actividades de enseñanza fueron realizadas trabajando para la empresa *Teacher At Home*, la cual tiene la razón social “International Ambassadors” (Anexo 4).

La empresa facilita el contacto a personas que requieren un profesor de enseñanza personalizada de cualquier materia para trabajo presencial y, en los últimos tiempos, virtual. La selección de los profesores tuvo ciertos criterios formulados por la empresa en lo que respecta a conocimientos, valores y metodología de enseñanza expuesta en una clase modelo.

Una vez seleccionado y formalizado el contrato, el perfil de cada profesor es descargado en la página web de la empresa *Teacher At Home*. En la Figura 5 se puede apreciar una captura de pantalla que muestra el perfil de profesor del autor.

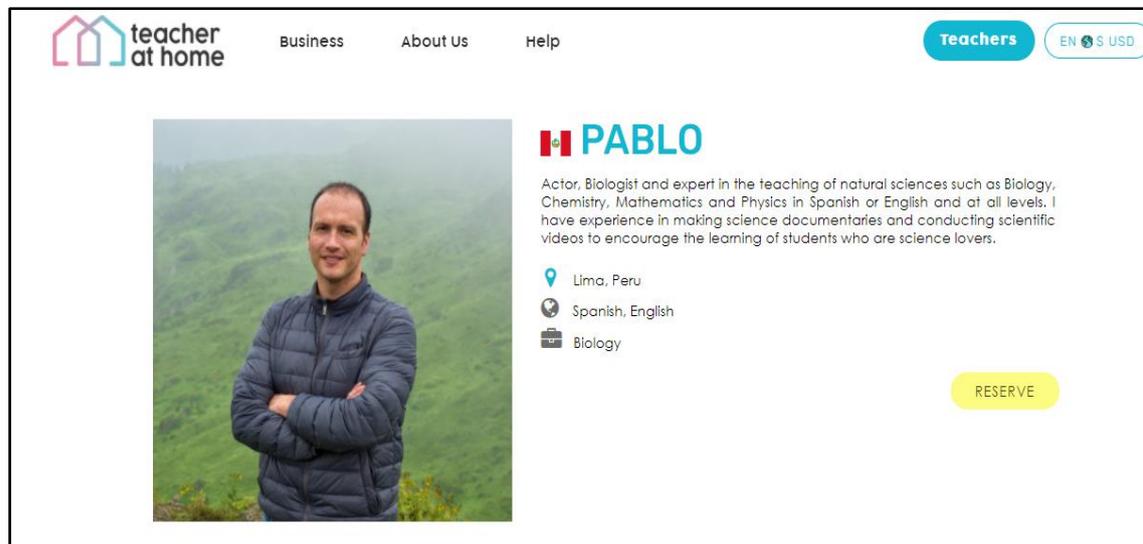


Figura 5. Captura de pantalla del sitio web donde se encuentra el perfil del autor como profesor a domicilio

Los padres interesados en que los hijos reciban clases fueron quienes contactaron con la empresa la cual sirvió como intermediaria para hacer llegar el temario de la asignatura y demás información relacionada al desarrollo de cada clase. Los estudiantes comprendidos en las clases personalizadas estaban cursando la educación primaria, secundaria o la preparación en alguna academia pre universitaria.

4.2.1. Profesor de Biología

La materia de Biología fue muy requerida por los padres de los estudiantes de colegio. En la figura 6, se presenta un ejemplo de la tarea que los profesores asignaban a los estudiantes de un colegio particular. De esta manera, el autor tenía como función enseñar y hacer entender con ejemplos los temas contenidos en el documento enviado o entregado. La mayor parte de las veces, los padres de familia enviaban el tema a desarrollar para el estudiante. En este caso, solicitaban ayuda con el aprendizaje sobre los animales vertebrados e invertebrados para el sexto año de primaria. La sesión de clase era dada en español, pero el trabajo final era desarrollado en inglés.



Name: _____
 Class: _____
 Date: _____

GRADE SIX SCIENCE: Understanding Vertebrates & Invertebrates

Success Criteria:

- I can use my research skills to find information about invertebrates.
- I can distinguish between a vertebrate and invertebrate.
- I can state the diverse range of characteristics of different vertebrates.

To help scientists study the huge variety of life that exists on Planet Earth, we group together animals and plants that have things in common. This activity is about learning what makes an animal or plant belong to a particular group.

Firstly, all animals are split into two large groups. These groups are INVERTEBRATES and VERTEBRATES.

1) What key feature about an animal decides whether it is a vertebrate or an invertebrate?

Vertebrate animals are then divided into 5 main groups. These groups are FISH, AMPHIBIANS, REPTILES, BIRDS and MAMMALS. To sort animals into these groups, they use the following characteristics.

●	●
●	●

Figura 6. Ejemplo de una pregunta de un conjunto de preguntas del temario “Conociendo a los vertebrados e invertebrados” que enviaron los padres como solicitud de la asesoría para sus menores hijos

Las principales dificultades identificadas se dieron en los temas de Genética Mendeliana, Evolución, ciclo del agua y otros elementos, así como también sobre contaminación ambiental. La manera en que el autor resolvió la dificultad de los estudiantes fue, principalmente, en la generación de ejemplos los cuales fueron hechos de tal manera que ellos pudiesen verlos o estar relacionados. Un ejemplo muy común en las clases de genética fue utilizar los rasgos físicos de los propios alumnos y asociarlos con aquellos de sus padres, tales como el color de ojos, color de cabellos o estatura. Esto provocaba que los estudiantes relataran las características de sus familiares. Al margen de que dichos fenotipos provengan de genes de herencia no mendeliana, el hacer cálculos con casos que ellos conocían resultó más próximo al objetivo del aprendizaje y quizás hasta divertido. La formación del autor en las asignaturas de genética en la carrera le permitió escoger y elaborar los distintos ejemplos que mejor estaban adecuados según el estudiante, incluso se pudo utilizar materiales conocidos por los mismos estudiantes (Figura 7).



Figura 7. Ejemplo de un taller por video llamada realizado con estudiantes de primaria para explicar la naturaleza molecular del Ácido Desoxirribonucleico (ADN) y la función en los seres vivos

Es así como en una clase taller para explicar la composición del ADN se solicitó a los estudiantes a utilizar las gomitas del sabor de su preferencia, pero teniendo en cuenta el orden asignado para cada color de gomita. Esto fue hecho para guardar concordancia con la forma cómo interaccionaban entre sí las bases nitrogenadas en la molécula de ADN. En la Figura 5 puede apreciarse al modelo construido y a los estudiantes en la pantalla quienes tuvieron que relacionar las gomitas verdes (Adenina) con las azules (Timina) y las rojas (Citosina) con las amarillas (Guanina). Si se acordaban el nombre de las bases nitrogenadas era un logro adicional, pero la finalidad fue que interioricen las relaciones de exclusividad entre las bases nitrogenadas Adenina-Timina, así como Citosina-Guanina.

Otro caso recurrente fue la ejemplificación del proceso evolutivo mediante la selección natural, pero descartándose el esquema tradicional. En lugar de usar los ejemplos de Charles Darwin, se usó ejemplos de empresas, marcas o productos comerciales que ellos conocían. Así, algunos estudiantes estuvieron interesados en conocer sobre el proceso evolutivo de las marcas de autos y otros en marcas de teléfonos inteligentes. Esta idea provino del libro “El origen de las marcas” de los autores Al y Laura Ries, utilizado y estudiado en el curso

universitario electivo de Marketing que todo estudiante de Biología puede llevar en la UNALM. Esta aproximación del interés del estudiante por entender cómo funcionaba la evolución permitió que lograra mayor interés por saber un tema resultando más sencillo reforzar el concepto que tenía formado desde el colegio.

4.2.2. Profesor de Química

La materia de Química también fue muy requerida por los estudiantes. Los temas más requeridos fueron los de nomenclatura de compuestos inorgánicos, nomenclatura de compuestos orgánicos y balance de ecuaciones por el método Redox e Ion-electrón.

Dos ejemplos de los temarios que los padres enviaron para ser desarrollados por el profesor se pueden apreciar en las Figuras 8 y 9. En la Figura 7 se muestra una solicitud de asesoría para explicar los temas de balance de ecuaciones mediante el método Redox y el método Ion-electrón. A su vez, en la Figura 8 se muestra una solicitud de ayuda para realizar un video demostrativo sobre un experimento acerca de los estados de la materia.



**PROGRAMACIÓN BIMESTRAL DE CONTENIDOS
DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA - QUÍMICA**

I. DATOS DEL ÁREA

DOCENTE	: Margarita Culqui Acuña
GRADO	: Quinto - Secundaria
BIMESTRE	: Cuarto
AÑO LECTIVO	: 2019

II. CONTENIDOS:

REACCIONES ÓXIDO- REDUCCIÓN

- Reacciones óxido- reducción
- Balanceo de reacciones rédox

ELECTROQUÍMICA

- Electrólisis
- Celdas electroquímicas: celda electrolítica y celda voltaica.
- Usos y aplicaciones de la electrólisis.

Figura 8. Temario acerca de Balance de ecuaciones y Electroquímica



CEGNE SANTA ANA
Jr. Sucre 675 – San Miguel
E-mail: colegio_lima@staana.edu.pe
Pag. Web: www.staana.edu.pe

COMUNICADO

Estimados Padres de Familia:

Reciban un cordial saludo, les comunicamos que en el mes de noviembre se llevará a cabo la "Feria de Ciencia", en el cual participarán 6 niños que representarán a su promoción, se seleccionará 3 estudiantes por sección.

Para ello, les pedimos leer con atención las siguientes indicaciones:

- * Realizar un video, máximo de 5min, considerar los siguientes pasos:
 1. Saludo y presentación
 2. Explicación de la problemática: ¿Qué materiales son reciclables y cómo los puedo utilizar?
 3. Proceso de indagación
 - **Realiza tu propio experimento en casa, guíate del experimento** realizado en clase el día miércoles 30 de setiembre, "LOS ESTADOS DE LA MATERIA":
 4. Conclusiones:
Según tu experimento, explicar qué materiales sirven para reciclar.
 5. Preparación de tu alternativa de solución: (Elabora tu producto u objeto con material reciclado)
- * Enviar dos fotografías de sus menores hijos, una elaborando el objeto reciclado y el otro con su producto ya terminado.
- * Subir en el aula virtual en el área de Ciencia y Tecnología, donde se habilitará una carpeta para subir las fotos y el video hasta el día **viernes 23 de octubre**.
- * Para el video usar el **formato MP4, calidad baja, tamaño no mayor de 750 MB**

Agradecemos el apoyo brindado y sabemos que contamos con su responsabilidad y compromiso en la formación de sus pequeños.

"Motivemos a nuestros pequeños a participar con entusiasmo en este proyecto"

Figura 9. Temario donde se muestra que la misión es asesorar al alumno para que pueda elaborar un video sobre un experimento relacionado al tema "Los estados de la materia"

En el desarrollo de los temas hubo dos tipos de dificultades en química, la primera, fue la confusión de conceptos en cuanto a estado de oxidación y de valencia. Y la segunda, sobre la nomenclatura de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos. Estas dificultades se presentaron en los distintos temas antes mencionados.

La solución de estos inconvenientes fue introducir la sección "recordar es volver a vivir". Esta sección permitió poner pausa a la sesión de clase en el curso para recordar los conceptos de configuración electrónica, electrones de valencia y estado de oxidación. También, permitió recordar los conceptos de funciones químicas inorgánicas para que el alumno entienda rápidamente cómo debe nombrar a cada compuesto.

El resultado de esta estrategia fue que los alumnos entendieran en menor tiempo posible cómo resolver los problemas de balance de ecuaciones por el método redox y del Ion-electrón. Además, permitió conocer la fórmula química de los compuestos mencionados en los problemas de química donde no se colocaban dichas fórmulas.

La formación en la carrera de Biología permitió conocer todos y cada uno de los conceptos requeridos por los estudiantes. Además, el autor también tuvo dominio de las relaciones que incluían dichos conceptos. Por ende, pudo escogerse el orden y los tópicos de cada tema.

En resumen, en esta sección hubo todo un desafío porque los ejemplos fueron directos desde la química, hacerles conocer la tabla química de los elementos y la inclusión del conocimiento de las matemáticas para exponer las relaciones químicas.

4.2.3. Profesor de Física

La materia de Física presentó dificultades para los estudiantes en los siguientes temas: movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado y caída libre, movimiento parabólico, estática y dinámica. Sin embargo, la principal dificultad al momento de enseñar la materia fue la molestia que tuvieron los estudiantes para recordar qué fórmula física debía usarse para cada caso. Aquí, nuevamente, se aplicó la sección “recordar es volver a vivir”, pero en este caso aplicado a repasar los conceptos más básicos desde donde surgen las fórmulas que el estudiante debería utilizar. Esto implicó recordar y recrear cómo se iban generando dichas fórmulas.

El método permitió a los estudiantes entender por qué debían utilizar tal o cual fórmula. También, este método generó menor rechazo debido a que habían entendido el origen de cada una de las variables y cómo se relacionaban con el ejercicio. Entonces, resultó mejor la utilización de ejemplos más cercanos al modo de vida de cada estudiante, para que él mismo logre la capacidad de recrear la lógica de las leyes físicas.

Un ejemplo utilizado de manera recurrente fue el de utilizar una pelota y una hoja para entender la ley de la gravedad. Este ejemplo consistió en soltar desde la altura de los ojos tanto una pelota de tenis y una hoja de papel. La pelota tocará el suelo antes que la hoja de papel, pero ello se debe a la resistencia al movimiento que ofrece el aire al movimiento de la misma. Lo cual usualmente lleva a plantear erróneamente que la aceleración de la gravedad afecta a ambos cuerpos de distinta manera. Por lo que el siguiente paso consiste en arrugar al papel hasta formar una esfera del mismo tamaño que la pelota de tenis. Esta última continúa siendo más pesada. Pero al momento de soltarlas simultáneamente, ambas esferas tocan el suelo casi al mismo tiempo. Lo cual se debe a que la resistencia del aire hacia la hoja de papel fuera disminuida.

4.2.4. Profesor de Matemáticas

En la materia de matemáticas los estudiantes de colegios secundarios presentaron dificultades en los siguientes temas:

- Geometría: Semejanza y congruencia de triángulos, Circunferencias, fórmulas de áreas y volúmenes.
- Algebra: Identidades algebraicas, operaciones con polinomios, teoría de exponentes.
- Aritmética: Teoría de exponentes, jerarquía de operadores matemáticos, operaciones con fracciones y números decimales.

Los estudiantes de estudios pre universitario tuvieron dificultad en los temas de:

- Razonamiento matemático: planteo de ecuaciones, probabilidades, problemas de edades y porcentajes de intereses.
- Trigonometría: Identidades trigonométricas y coordenadas polares.

En la solución a las dificultades antes anotadas se aplicó los axiomas matemáticos a la vida real de cada estudiante. Esto permitió que puedan asimilar mentalmente los conceptos matemáticos. Uno de los recursos aplicados fue utilizar ejemplos relacionados a la comida. Funcionó muy bien usar la repartición de pizzas o tortas para enseñar los conceptos de fracciones en Aritmética. Así como también fue muy útil usar como ejemplo el dinero que cada uno tiene para explicar razonamiento matemático.

4.2.5. Aportes de un profesional biólogo en la actividad docente

La formación como biólogo permitió al autor la aplicación de todos los conceptos de las materias antes mencionadas, poniéndolos en práctica en los distintos cursos a lo largo de sus estudios universitarios. Las prácticas de laboratorio tanto de física, de química y de Bioquímica, permitieron desarrollar la familiarización con los conceptos aprendidos en sus respectivos cursos teóricos. Ya que, en cada una de las prácticas de laboratorio, se pone en práctica dichos conceptos. Y una vez puesto en práctica los conceptos de ciencias naturales, resulta más sencillo implementar situaciones similares en las que poder recrear el fundamento de dichos conceptos. (Islas, 1993).

El autor, como profesional biólogo entiende a cabalidad las ciencias naturales. En su formación, verificó experimentalmente el cumplimiento de sus leyes. Por lo que estuvo en capacidad de guiarse de las vivencias de cada alumno. Y así plantear situaciones adecuadas

para ejemplificar y representar los conceptos enseñados. Situaciones como el uso de pelotas de tenis, carritos o circuitos de carreras se utilizaron para mostrar los conceptos de Dinámica en el curso de Física. Los conceptos de Química como ácidos, bases, soluciones, concentraciones y reacciones químicas fueron explicados a cabalidad. Y se dio utilizando ejemplos cotidianos como la preparación de limonada, el agua de mar, palillos de fosforo y los antiácidos estomacales.

Así mismo, los conocimientos de bioquímica, genética, virología y evolución fueron aprovechados por el autor. Ya que le permitió combinarlos con experiencias como: series y películas de zombis y extraterrestres vistas por los alumnos; caracteres heredados de sus padres; cambios de olores y sabores en sus alimentos y comparación entre formas de vida terrestres y posibles extraterrestres.

Así, el autor fue capaz de conducir a los alumnos por situaciones familiares explicando por qué suceden los eventos en dichas situaciones. Esto es aplicable para las materias de Biología, Química y Física. Pues dichas materias forman parte integral de la formación de un biólogo (Ximénez, 2016).

En la experiencia del autor. La enseñanza de ciencias naturales a estudiantes de colegios, así como de academias preuniversitarias presentó algunos retos en común. Esto porque la asimilación de conocimientos se dan gracias a la falta de complemento de estudios teóricos con aquellos prácticos. Lo que conlleva a que algunos estudiantes tengan problemas para interiorizarlos. Lo que se explica por las diferentes dificultades de aprendizaje que se suelen presentar en los niños. Tales dificultades están relacionadas con las diferentes emociones que suscitan en los alumnos las escuelas y los profesores. Por lo que, si bien no se pretendió resolver ninguna clase de trastorno de aprendizaje, el autor buscó llenar los vacíos conceptuales detectados (Fiuza Asorey & Fernández Fernández, 2015).

La actividad docente está planteada en el reglamento de la Ley del Biólogo como una de sus atribuciones. Según dicha ley, un biólogo puede desempeñar labores docentes siempre y cuando estas tengan que ver con su campo de estudio. Dicho campo de estudios son las ciencias biológicas las cuales se componen del entendimiento a grandes rasgos del funcionamiento de la materia en el universo. Por ende, el profesional biólogo es capaz de desempeñarse como docente en Física, Química y Biología. Y además, las ciencias matemáticas que participan de los procesos de medición en áreas que el biólogo las domina, pueden ser enseñadas también (Ley del trabajo del Biólogo, 2006).

4.3. Presentador de un programa de televisión educativo

La segunda experiencia laboral a sustentar fue la de ser presentador de un programa de televisión educativo desde de diciembre del año 2018. El autor prestó servicios de conducción de programa de televisión educativo al canal de la USMPTV. Las materias a enseñar estuvieron basadas en el currículo escolar del Ministerio de Educación del Perú (Ministerio de Educación del Perú, 2016).

En la página web el canal USMPTV se pudo encontrar todos los episodios del programa “Tiempo para aprender CTA 3ro de secundaria” donde el autor laboró. El acrónimo “CTA” es por el curso “Ciencia, Tecnología y Ambiente” del currículo escolar. En la Figura 10 se puede ver una captura de pantalla de dicho sitio web.



Figura 10. Captura de pantalla del sitio web donde se alojan todos los episodios del programa “tiempo para aprender de CTA, tercero de secundaria”

En la captura de pantalla que se puede apreciar en la Figura 10 se puede apreciar que el contenido educativo que se menciona en el presente trabajo está publicado en el sitio web de la empresa contratante. En este caso, dicha empresa fue la Universidad San Martín de Porres mediante su canal de televisión USMPTV. Dicho canal se emite en señal abierta a nivel nacional. Y su contenido, de índole educativo, se encuentra publicado en la página web www.usmptv.pe.

El autor del presente trabajo monográfico se desempeñó como profesor presentador de los cursos de ciencias naturales Física y química. Dicha labor consistió en el revisado de los

guiones; la exposición ordenada de los conocimientos científicos y la ejecución de los experimentos correspondientes a cada tema o capítulo. Así, el flujo de trabajo consistió en dar el último revisado de los guiones para que sean usados en las grabaciones. También, exponer de manera coherente los temas educativos poniendo énfasis en las expresiones gestuales adecuadas. Y, por último, llevar a cabo los procedimientos experimentales asegurando que se puedan apreciar de manera vistosa ante las cámaras del estudio de grabación.

4.3.1. Programa piloto de Matemáticas

El autor se desempeñó como revisor de guion y presentador de un episodio piloto de un programa de televisión. El programa de televisión se llamó **Tiempo para aprender de matemáticas para tercero de secundaria**. El capítulo piloto nunca salió al aire, sin embargo, en la Figura 11 se muestran imágenes que estaban destinadas a usarse como promoción para dicho programa.



Figura 11. Fotografías tomadas en el set de grabación del episodio piloto del programa “Tiempo para aprender Matemáticas, tercero de secundaria”

La principal dificultad encontrada en esta experiencia fue el cómo hacer entretenido el contenido explicativo del tema "intervalos" para alumnos de tercero de secundaria. La experiencia del autor como profesor sugirió que se debía ejemplificar cada concepto con realidades con los que los alumnos de edad escolar se sintieran identificados. La formación

como biólogo permitió conocer todos y cada uno de los conceptos matemáticos a la perfección. De esta manera se pudo enseñar con mucha mayor confianza.

Otra dificultad encontrada fue el no estar familiarizado con las luces y cámaras de un *set* de televisión. Afortunadamente, fue de mucha ayuda una experiencia previa parecida en la formación como estudiante de Biología en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Esto debido a que el autor participó de la “Velada anual de Biología” de la UNALM en las ediciones 2009, 2010 y 2011.

4.3.2. CTA tercero de secundaria: Química

Luego de la experiencia anterior, el autor fue contactado por el mismo canal de televisión para ser presentador del programa tiempo para aprender de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) de tercero de secundaria. Servicios que prestó desde enero del 2019 hasta marzo del año 2020. Inclusive, las escenas que le correspondían a los últimos 4 episodios fueron grabadas por el mismo autor desde la ciudad de Chachapoyas. Esto debido a que el confinamiento obligatorio decretado por el gobierno peruano había iniciado.

El programa contó con una sección de replicación de experimentos. Estos experimentos tenían la finalidad de mostrar el fenómeno natural relacionado con el tema del episodio a grabar. La principal dificultad a resolver fue la de realizar los experimentos. Muchas veces, el equipo de producción no contaba con los reactivos adecuados o no los sabía manipular adecuadamente. La experiencia del autor en el manejo de reactivos de laboratorio fue de vital importancia al momento de preparar y manipular los reactivos. Hubo una ocasión cuando la co-conductora accidentalmente se llevó a la boca un poco de hidróxido de sodio granular. Se tuvo que actuar de inmediato para evitar cualquier tipo de lesión. Es por ello que la producción del programa confió en el autor para realizar dichos experimentos.

A continuación, se incluye algunas imágenes de las grabaciones del programa Tiempo Para Aprender CTA tercero de secundaria: Química.

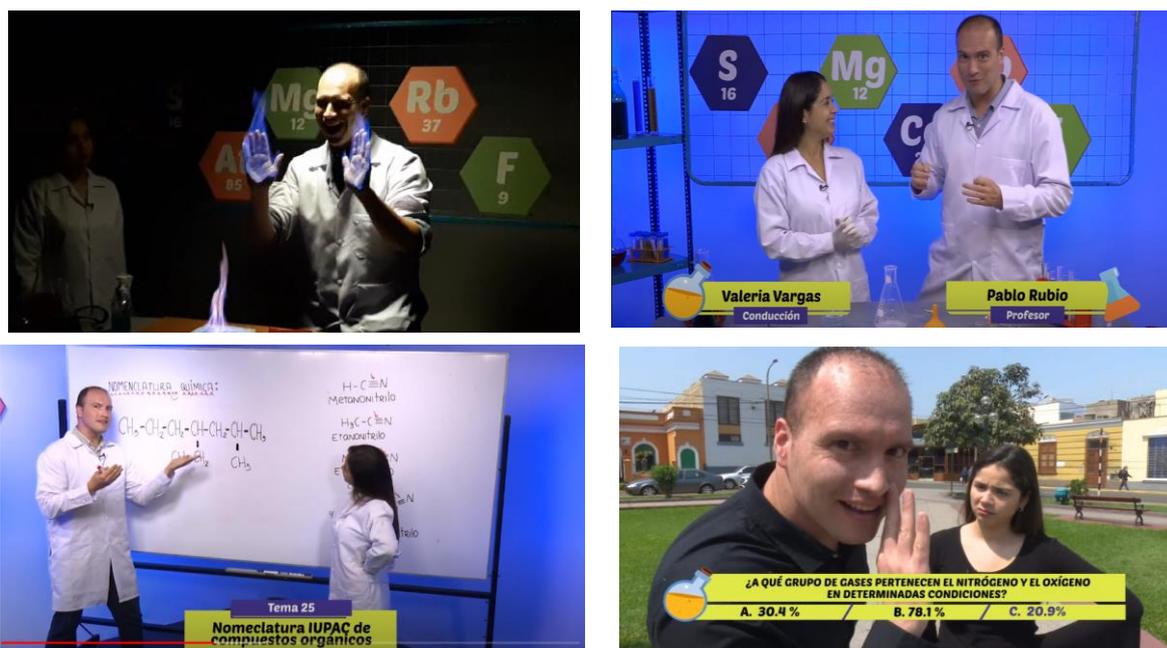


Figura 12. Fotografías demostrativas y capturas de pantalla del programa “Tiempo para aprender CTA 3ro tercero de secundaria”

La fotografía del lado superior izquierdo de la Figura 12 muestra al autor realizando el experimento de “manos en llamas”. Esto se logró aprovechando la volatilidad del etanol presente en el gel antibacterial. Y ayudado de la flama de un mechero se pudo realizar este experimento. Teniendo un pote de agua y un extintor disponible en caso de emergencia.

Así mismo, se le confió al autor la revisión de los conceptos vertidos en el guion. En todo momento estuvo en contacto con la directora para señalar cualquier error conceptual que, de acuerdo con los conocimientos adquiridos en su formación como biólogo, se pudo percatar.

4.3.3. CTA Quinto de secundaria

El autor luego prestó los servicios de conductor del programa televisivo “Tiempo para aprender CTA quinto de secundaria”. Un programa también producido por la televisora de la Universidad San Martín de Porres (USMPTV). La producción fue iniciada el día 2 de noviembre del año 2020. Por motivos del estado de emergencia debido a la pandemia mundial del Covid-19 las grabaciones correspondientes a la presentación de conceptos y experimentos se realizaron desde el domicilio del autor. Esto se puede apreciar en las capturas de pantalla de las grabaciones que muestra la Figura 13 a continuación.

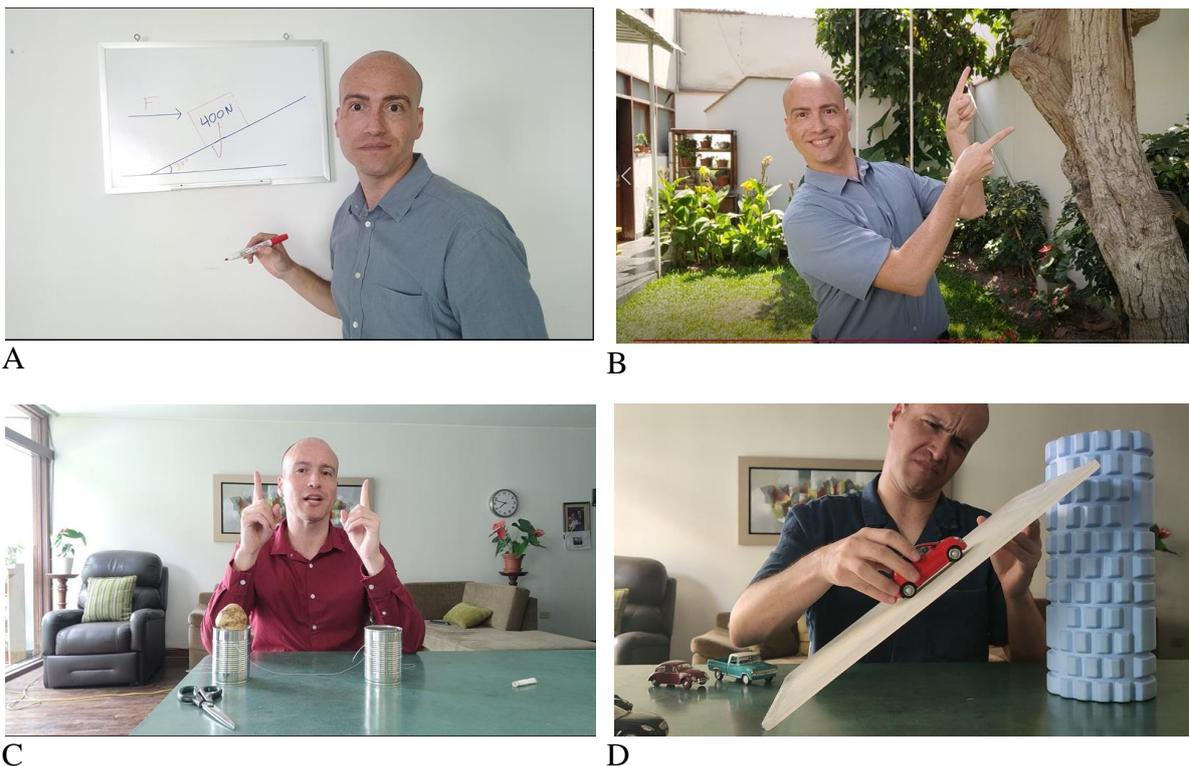


Figura 13. Capturas de pantalla de las grabaciones para el programa “Tiempo para aprender CT 5to de secundaria: Física”

El proceso de grabación de los episodios del programa de televisión mencionado se realizó en el domicilio del autor. Esto debido a que el contrato tuvo vigencia durante los meses de noviembre de 2020 hasta junio de 2021. Meses donde se mantuvo la vigencia del estado de emergencia en el Perú debido a la pandemia del coronavirus.

De esta forma, en la fotografía A de la Figura 13 se puede apreciar la escena donde el autor se encuentra explicando el concepto del Diagrama de Cuerpo Libre. Dicha escena corresponde al capítulo que trató el tema de Estática. Se utilizó el ejemplo del cuerpo postrado en un plano inclinado y se señalaron los vectores de las fuerzas que afectan a dicho cuerpo. Además, en cada episodio se requiere señalar a una sección del plano de grabación como se ve en la imagen B.

Así también, en la imagen C el autor fue captado demostrando el concepto de las leyes de Newton mediante la comparación de fuerzas necesarias para mover un tarro de leche sólo y uno con una papa encima. La finalidad del experimento es que la misma fuerza que puede mover la lata vacía no es capaz de hacerlo en el caso de la lata junto a la papa. Dicha fuerza suele ser el peso de un limón o una pequeña roca atada mediante un hilo a los dos sistemas de tarros de leche.

Y en la imagen D podemos ver que se realizó el experimento de energía potencial y cinética. Esto se dio mediante el uso de un carrito de juguete, una rampa y soportes. Se mostró de manera amena y dinámica cómo funcionan los conceptos de trabajo y energía. Ya que mientras más inclinado era el plano, más dificultad tenía el carrito para llegar a la parte más alta. Y así también, mientras más alto se soltaba el carrito en la rampa, más rápido recorría una distancia determinada.

Los episodios fueron emitidos al aire por la señal de televisión del canal USMPTV. Así también, esos videos fueron colgados en la misma página web del canal (www.usmptv.pe) al igual que el trabajo anterior. Los conocimientos en física adquiridos por el autor en sus estudios de pregrado le permitieron revisar con mayor detenimiento cada guion. Esto es muy importante para la confianza que el presentador proyecta al momento de explicar a la cámara.

4.3.4. Lecciones que el Biólogo logra de la industria televisiva como presentador

El autor aportó su experiencia tanto en conceptos teóricos como en habilidades manuales para los experimentos. Así, como la información expresada en los guiones tiene que ser verídica, también ayudó en la verificación de los conceptos. Pues al margen de si desarrolló el guion o no, sirvió como último punto de verificación o “*Check point*” de calidad para con el mensaje que finalmente se emitió en televisión.

También, aportó brindando seguridad gracias a las buenas prácticas de laboratorio con las que viene formado. Esto resultó muy útil al momento de realizar las grabaciones de escenas donde ocurrirán reacciones químicas violentas. El biólogo está capacitado para utilizar correctamente los aditamentos de bioseguridad, manejar reactivos potencialmente dañinos y conducir un experimento de la manera correcta (Ley del trabajo del Biólogo, 2006).

Las lecciones que el autor adquirió al trabajar en producciones audiovisuales son también importantes. Primero, aprendió que la vocalización, el ritmo y la intencionalidad que se le da a cada mensaje o discurso es tan importante como el contenido del mismo. Segundo, aprendió a sintetizar los conceptos científicos para explicarlos y ejemplificarlos con el fin que puedan ser asimilados correctamente. Tercero, la primera impresión fue lo más importante al momento de diseñar un discurso largo. El interés que genera dicha primera impresión mantendrá a la audiencia atenta para asimilar el conocimiento que se brinda.

La generación de programas de televisión educativos basados en el currículo escolar del Ministerio de Educación es una actividad de comunicación de las ciencias. No es

considerada divulgación sino difusión científica pues busca que el público asimile conceptos específicos. Sin embargo, resulta ser una actividad tanto académica como humanística. Es académica porque se busca transmitir conocimiento de forma amena y divertida y es humanística porque intenta llegar a la mayor cantidad de personas en edad escolar para que dispongan de dichos conocimientos (Calvo, 2006). Ambas actividades son compatibles con el ámbito Académico y humanístico en el que se desenvuelve el profesional Biólogo según el reglamento de la ley del Biólogo (Ley del trabajo del Biólogo, 2006).

4.4. Gerente de empresa generadora de contenido audiovisual divulgativo

La tercera experiencia laboral constó de un emprendimiento personal. El nombre de la empresa fue “El Bio Side”. Su finalidad fue generar una tienda virtual orientada a Biólogos o estudiantes de la carrera de Biología. Se vendió artículos básicos de laboratorio. El contenido audiovisual divulgativo tuvo la finalidad de atraer clientes.

4.4.1. El origen del emprendimiento

En febrero del año 2018 se fundó la empresa individual de responsabilidad limitada "EL BIO SIDE E.I.R.L." la cual tiene RUC 20603081316. Esto con la finalidad de vender productos vía internet a un público objetivo conformado por estudiantes de Biología o cualquier trabajador de laboratorio. Se trataba de satisfacer la necesidad de realizar el trabajo con la mayor comodidad o de conseguir herramientas de laboratorio sin tener que viajar hasta las galerías ubicadas en la Avenida Emancipación, en el centro de Lima. El público identificado era aquel que sabía exactamente qué herramienta necesitaba para realizar el trabajo.

La experiencia de trabajo del autor, como estudiante de la carrera de Biología, en los distintos laboratorios de la UNALM le permitió identificar algunas herramientas que cumpliesen los requisitos de ayudar a hacer más sencillo el trabajo de los biólogos. Los productos como micropipetas importadas desde china para abaratar costos o mecheros bunsen con tapa rosca resistentes a caídas fueron los elegidos para ofrecer a la clientela. Estos productos y otros adicionales se pueden apreciar en el Figura 14.

Artículo	Finalidad	Imagen
Micropipetas Marca Dragon lab	Micropipetas de calidad a una fracción del precio que se encuentra en galerías de Av. Emancipación.	
Pipetas Pump	Ideales para no depender de las típicas bombas de aire. Así se haría más fácil el dispensar reactivos en los laboratorios.	
Adaptador de cámara de smartphone a objetivos	Funciona con microscopio, estereoscopio o telescopio. Perfecto para las prácticas de laboratorio donde se da uso a estos instrumentos y se requiere de una imagen para el informe de prácticas.	
Balanza analítica portátil a pilas.	Pequeña y portátil balanza joyera con sensibilidad hasta 1mg. Una herramienta muy importante para controlar pequeñas cantidades de reactivos al momento de fabricar medios de cultivo o mezclas.	

Figura 14. Fragmento del Anexo 5. Lista de artículos comercializados por la Tienda virtual de “El Bio Side”

Es más, en la Figura 15 se puede apreciar el producto llamado copa urinaria para damas. Este fue inspirado en la necesidad de las estudiantes de la UNALM ante la necesidad de miccionar y no encontrar una adecuada oferta sanitaria para llevar a cabo tal proceso. Dicha necesidad suele verse agudizada en las recurrentes fiestas universitarias realizadas en el campo ferial de la Universidad en donde las damas se ven obligadas muchas veces a realizar largas colas para entrar a los servicios higiénicos usualmente para miccionar. Mientras que

los estudiantes masculinos tienen más facilidades con la presencia de urinarios en los servicios higiénicos.



Figura 15. Propuesta de solución para la población femenina con necesidad de solucionar la barrera anatómica para miccionar de pie. La propuesta de la copa urinaria para damas fue hecha de silicona, totalmente lavable y reusable.

El producto fue dirigido hacia biólogas de la orientación ecología, quienes tienen que hacer salidas de campo y que por la naturaleza de su trabajo se encuentran con carencias de servicios higiénicos. Para concretar la venta de dichos productos se generó un perfil de empresa con el nombre "El Bio Side" en las redes sociales YouTube, Twitter, Instagram y Facebook. Se buscó que el tráfico generado en dichas páginas sea dirigido hacia una tienda virtual en la plataforma Linio.pe. De esta manera los pagos se hicieron con total seguridad y confianza por el cliente en una página conocida. Adicional a ello, la empresa Linio también se encargó de gestionar el transporte de la mercancía a cualquier parte del Perú.

En la Figura 16 se pueden apreciar los pantallazos de los videos recomendando ir a visitar la tienda virtual. Dichas secciones de video fueron incluidas en aquellos video ensayos principales que ya se vieron en el ANEXO 7. Así se puede ver en la imagen A que el autor se encuentra señalando hacia abajo. Esto debido a que el enlace hacia el sitio web de la tienda virtual fue incluido en la descripción del video. Ya que en la plataforma de youtube, la interfaz de usuario sitúa dicha descripción en la parte inferior del video. Así mismo, en la

imagen B se aprecian los logos correspondientes a las empresas “El Bio Side” y “Linio”. Esto se dio porque se buscó asociar los logos de ambas empresas en la mente de la audiencia.



Figura 16. Capturas de pantalla de los videos propagandas que fueron insertados en los videos informativos propiamente dichos

Para atraer tráfico a los perfiles de "El Bio Side" se planteó elaborar videos informativos. Estos videos debían explicar los temas de mayor interés de la población peruana con respecto a la biología. La idea era "si El Bio Side se convierte en referente en cuanto a video blogs de biología, entonces se podrá atraer a más clientes a la tienda virtual". De esta forma se produjo videos explicativos como los listados en la Figura 17.

Título	Objetivo	Link (Youtube)	Póster
La marihuana y sus efectos. ¿Es el cannabis tan peligroso?	Informar acerca del uso del cannabis o marihuana ya sea de forma terapéutica o recreativa.	https://youtu.be/c4SIGXXLGAg	
Las vacunas. ¿Para qué sirven? cómo funcionan? son malas en verdad?	Video que informa acerca de la utilidad de las vacunas, funcionamiento y posibles efectos dañinos. Además de mostrar los argumentos del movimiento antivacunas.	https://youtu.be/wum6msgLORE	
Hormonas y sistema endocrino	Lista de videos hecha para explicar la naturaleza y funcionamiento de las hormonas	https://www.youtube.com/playlist?list=PLWtOXii vHOnJum9w SMPGmIt1 WyndwPe2k	

Figura 17. Segmento del Anexo 6 en donde se muestra la lista de videos producidos para la plataforma el Bio Side.

Los videos fueron cargados a los perfiles existentes en las páginas Facebook y YouTube. Así como también fueron promocionados en las cuentas de Twitter y de Instagram de El Bio Side. Los videos tienen una duración de 10 minutos en promedio. Fueron presentados a manera de video blog explicativo. En todos los vídeos se hace mención de la existencia de la tienda virtual del Bio Side.

Los videos más vistos fueron el que explica cómo funciona el cannabis y aquel que explica la hormona de crecimiento. Las principales preguntas que resultaban de los videos eran sobre si se vendía hormona de crecimiento o aceite de cannabis. En cambio, en la tienda virtual se trató de vender otros productos. Artículos de menor margen de ganancia como los papeles medidores de pH y las copas urinarias. Se vendieron en mucha menor frecuencia los adaptadores de *smartphone* para microscopio, las balanzas y las pipetas *pump*.

El resultado de esta actividad fue que la tienda virtual no funcionó. Pues se invertía mucho tiempo y esfuerzo generando contenido educativo audiovisual que no derivaba en ventas para la tienda. Sin embargo, se obtuvo éxito atrayendo público para ver los videos. Tal fue así así que uno de los videos más vistos fue precisamente el que informa acerca de la hormona de crecimiento.

Video	Vistas ↓	Tiempo de reproducción (horas)	Suscriptores	Impresiones ▲	Tasa de clics de las impresiones ▲
Total	1,186	60.2	25	13,120	6.2 %
La Hormona de crecimiento. Para qué sirve? para qué se usa?	627 52.9 %	36.0 59.7 %	10 40 %	6,362	8.4 %
¿Por qué nos parecemos a nuestros padres? / genética	128 10.8 %	4.7 7.8 %	0 0 %	1,836	4.4 %
Es leche o bebida láctea?	95 8.0 %	4.4 7.4 %	0 0 %	734	10.6 %
¿Cómo funciona la Vacuna ARN de Pfizer y de Moderna? ¿Qué vac...	78 6.6 %	3.4 5.7 %	3 12 %	462	1.7 %
La marihuana y sus efectos. Es el cannabis tan peligroso?	43 3.6 %	3.0 5.0 %	0 0 %	747	4.4 %
Desde Sputnik hasta Oxford. La vacuna de adenovirus. ¿Qué vacu...	41 3.5 %	2.6 4.3 %	1 4 %	221	1.4 %
hormonas de cambio de sexo. Cuáles se usan en los procesos de c...	33 2.8 %	0.7 1.2 %	0 0 %	514	4.5 %
El dióxido de cloro Monólogo del Bio Side	27 2.3 %	0.7 1.2 %	0 0 %	254	4.3 %
Cómo funciona la Vacuna China (sinopharm) Qué vacuna me van ...	21 1.8 %	1.2 2.1 %	0 0 %	339	0.9 %

Figura 18. Captura de pantalla de las estadísticas del canal de Youtube El Bio Side. Se consideran los últimos tres meses previos a abril 2021

En la Figura 18 puede verse que el público tenía especial interés en el video acerca de la hormona de crecimiento. Según los mensajes enviados a la página de Facebook del Bio Side, esto se debía, según comunicaron los propios interesados, que dichas personas normalmente estaban disconformes con su estatura.

4.4.2. Aprendizajes obtenidos por un profesional biólogo como creador de contenido divulgativo

El autor como egresado de la carrera de Biología aportó con sus conocimientos acerca de las ciencias naturales al momento de desarrollar un discurso divulgativo. Gracias a esto pudo verificar que los discursos divulgativos no incurran en falsedad conceptual en ningún

aspecto. Y así recomendar, según fuere el caso, las secuencias de conceptos en ciencias naturales que se deben seguir para una mejor concordancia con la realidad.

El autor pudo hacer uso de su formación comunicacional debido a los cursos generales de humanidades cursados. Además, las diferentes actividades extra curriculares como deportes, danzas y arte también aportaron a la formación de sus habilidades blandas. Además, como alumno de la carrera de Biología experimentó un evento llamado la “Velada Anual de Biología”. Este evento tiene ocasión en las celebraciones por la “Semana de Biología” de la Facultad de Ciencias. En dicho evento se solicita a las distintas promociones de estudiantes de pregrado a cumplir retos curiosos en forma de Video *Sketches* para así presentarlos en videos en la tarde de dicho evento. Los alumnos ejercitan su creatividad y habilidades comunicativas al planificar, grabar y editar los respectivos videos *Sketches*. Cabe mencionar que no sólo se realiza una muestra de dichos videos, sino que es una competencia entre las distintas promociones sobre quien genera el contenido audiovisual más hilarante. Esta práctica se ha extendido hacia otras celebraciones de la UNALM. Así tenemos que, en las celebraciones de aniversario de las diferentes facultades, se llama a los alumnos a generar videos de parodias a modo de retos.

De esta forma, el autor estuvo capacitado para comprender todos los conceptos que se quieren usar para comunicar discursos divulgativos. La UNALM facilitó las herramientas comunicativas que permiten una mejor integración profesional a la carrera de divulgador científico. Esto debido a que el profesional Biólogo no sólo aporta conocimientos acuciosos en ciencias naturales, sino que también sabe cómo comunicar los mismos con un lenguaje adaptado al público objetivo del discurso divulgativo (Sánchez, 2010).

Esta capacidad de explicar los conocimientos de las ciencias biológicas se evidencia en la participación del autor en la muestra de monólogos científicos presentada en la feria “Perú Con Ciencia 2020” del CONCYTEC. El afiche de dicho evento se aprecia en la Figura 1 de la sección “Creación de una conciencia científica colectiva” del presente trabajo. Los monólogos tienen la finalidad de mostrar un personaje ficticio interpretado por el divulgador. En el caso actual, el monólogo presentado fue “El producto transgénico”, y se puede apreciar en el video del CONCYTEC que grabó dicha presentación. Se puede acceder al link en el Anexo último video (Portal Perú con Ciencia, n.d.).

Para este monólogo se interpretó al producto transgénico como una persona sofisticada, educada, orgullosa de sus logros, pero a la vez odiada debido a que no era comprendido. Así,

puede incluir los conceptos de organismos genéticamente modificados (OGM), usos comunes de los transgénicos y miedos infundados hacia los mismos. Así, el espectador puede interiorizar dicha información de forma más fácil y amena. Se busca que disponga y haga uso de dicha información para tomar decisiones civiles que conciernan a los transgénicos. En este caso, la población objetivo llegó a apoderarse de la información científica correspondiente a los OGM (Sánchez, 2010).

Otra de las funciones del divulgador científico es la de buscar el desarrollo de la cultura científica en la sociedad (Calvo, 2006). Esta función fue experimentada por el autor al apreciar cómo una gran cantidad de personas se contactan con él mediante las redes sociales de “El Bio Side”. Esto a raíz de un video explicativo de la hormona de crecimiento. Dicho video puede ser visto siguiendo este link del Anexo 8 en la serie de videos llamada “Las Hormonas”.

Estas personas tuvieron una necesidad en común. La de desear haber sido más altas. Al encontrar los tópicos acerca de la aplicación de la hormona de crecimiento en el desarrollo de los niños y adolescentes, decidieron solicitar mayor información al respecto. Se desconoce si podrán lograr su cometido, pero sí se puede afirmar que podrán tener en cuenta dicho tratamiento hormonal para aplicárselo a su descendencia. Así, ahora el conocimiento científico del sistema endocrino, y en específico el de la hormona de crecimiento, forma parte cada vez más de la cultura social y puede ser utilizado de acuerdo a las necesidades, médicas o sociales, de las personas (Sánchez, 2010).

Y según el reglamento de la Ley del biólogo en el Perú. La actividad divulgativa está acorde al ámbito humanístico de las actividades que un Biólogo puede realizar. Por lo que las actividades de generación de contenido divulgativo por parte del autor son también actividades contempladas por la legislación peruana en cuanto a la función del Profesional Biólogo (Ley del trabajo del Biólogo, 2006).

V. CONCLUSIONES

1. En las soluciones que un biólogo puede proporcionar en el ámbito de la docencia a alumnos de secundaria, se identificaron las siguientes:
 - Conocimiento a plenitud acerca de las asignaturas relacionadas a las Ciencias naturales, materias cuyos contenidos fueron atendidos de acuerdo a la solicitud de cada alumno.
 - Capacidad de enseñar mediante ejemplos los conceptos relacionados a las ciencias biológicas enseñadas en cada clase.
2. En relación a las lecciones que un biólogo pudo obtener y aportar participando en programas de televisión educativos para la televisión peruana, fueron las tres siguientes:
 - El conocimiento acerca de las ciencias biológicas tanto para la elaboración y revisión de los guiones como en la dirección de las secuencias de experimentos, pudiendo advertir cualquier información errónea que pueda presentarse en el guion a grabar.
 - La experiencia lograda en los laboratorios universitarios permite al Biólogo dirigir los experimentos a realizarse frente a cámaras minimizando el riesgo de sufrir accidentes y maximizando la calidad del contenido audiovisual.
 - El aprendizaje de la dinámica de la producción audiovisual permitió al Biólogo la elaboración de un guión, iluminación, postura, grabación de video y la modulación de la voz.
3. En cuanto a las enseñanzas que un biólogo puede obtener del ámbito de la generación de contenidos audiovisuales educativos para redes sociales, así como para la adecuación semántica necesarias para la comunicación de la ciencia se lograron cuatro:
 - La elaboración de discursos grabados en videoblogs para la comunicación pública de la ciencia.

- El uso de herramientas de márketing digital para la promoción del discurso divulgativo para así analizar al público no especializado objetivo en redes sociales hacia quienes vaya dirigido el discurso divulgativo.
 - Desarrollo de textos o guiones explicativos de conocimientos relacionados con las ciencias biológicas orientados al público objetivo designado.
 - La grabación y edición de videos para la elaboración de productos audiovisuales con fines divulgativos, usando herramientas electrónicas no especializadas como un Smartphone.
4. Finalmente, en cuanto a los aportes de un profesional biólogo para la comunicación pública de las ciencias biológicas en el Perú y basado en las tres experiencias laborales expuestas, se determinaron tres:
- Conocimiento de los conceptos relacionados a las ciencias biológicas que se intente divulgar.
 - Experiencia en técnicas de laboratorio que le permiten recrear los fenómenos naturales en experimentos con fines divulgativos.
 - Capacidad de recrear los conceptos relacionados a las ciencias biológicas utilizando otras circunstancias más acordes a lo que las actividades divulgativas lo requieran.

VI. RECOMENDACIONES

Las escuelas profesionales de Biología, en especial de la UNALM, deben impulsar actividades de comunicación de las ciencias. Esto debido a que es un ámbito propio del ejercicio de la profesión para lo cual se cuenta con habilidades limitadas al momento de egresar. La Velada Anual de Biología de la UNALM es una actividad donde los estudiantes de pregrado tienen las motivaciones para practicar sus habilidades expresivas, así como las logísticas al momento de preparar el discurso divulgativo.

1. Las universidades podrían implementar un curso electivo o taller de pedagogía para enseñar ciencias. Esto debido a una experiencia personal cuando quise postular a un empleo de profesor de ciencias en un colegio secundario de menores me solicitaban metodologías para monitorear el avance del aprendizaje en los alumnos. Diseño de clases y evaluaciones, ayudaría mucho.
2. Las universidades con carreras basadas en ciencias naturales deberían impulsar actividades sociales con el fin de ubicar, exponer y desmentir las noticias falsas respecto a su respectivo ámbito de estudios. Esto generaría consciencia de su existencia e impacto. Además, que fomentaría la revaloración de la actividad divulgativa.
3. Los conocimientos de redacción de guiones o discursos para la divulgación científica son muy importantes para un correcto desempeño del divulgador científico. Conocer herramientas para la producción audiovisual es muy útil debido a que ahorra tiempo y dinero en la producción de contenido audiovisual para la difusión y divulgación de la ciencia. Se recomienda a las facultades de ciencias naturales en general el implementar o facilitar talleres para adquirir dichas habilidades. Yo aprendí a hacer videos mediante experimentación y talleres externos a la UNALM. Pero existen profesionales expertos en la producción audiovisual que ofrecen sus servicios de enseñanza en ese ámbito.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia peruana de noticias. (2021, November 13). *Escolares de Puno, La Libertad y Junín suben al podio en concurso EUREKA Virtual 2021 | Noticias | Agencia Peruana de Noticias Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-escolares-puno-libertad-y-junin-suben-al-podio-concurso-eureka-virtual-2021-869407.aspx>
- Bisquerra Alzina, R. (2004). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. In *Metodología de la Investigación Educativa*.
- Calvo Hernando, M. (2006). Objetivos y funciones de la divulgación científica. *ACTA*.
- Cererols, R., & De La Torre, T. (2018). *La ciencia de The Big Bang Theory*. <http://www.esteve.org>
- Chavez, A. (2021, April 29). Un recuento de las grandes campañas de vacunación en el Perú antes de la pandemia por el nuevo coronavirus. *Historias de RPP*. <https://rpp.pe/ciencia/medicina/covid-19-un-recuento-de-las-grandes-campanas-de-vacunacion-en-el-peru-antes-de-la-pandemia-por-el-nuevo-coronavirus-noticia-1332776>
- CONCYTEC. (2020, November 9). *Concytec organiza seminarios científicos y reunión de Comités Directivos de los Programas Regionales AmSud*. <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/2396-concytec-organiza-seminarios-cientificos-y-reunion-de-comites-directivos-de-los-programas-regionales-amsud>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica. (2016). *Programa especial de popularización de la ciencia, tecnología e innovación 2017-2021* (1°).
- Fiuza Asorey, M. J., & Fernández Fernández, M. del P. (2015). Dificultades de aprendizaje y trastornos del desarrollo. In *Psicología* (Vol. 7, Issue 1). Pirámide.
- Gadea, I., Segarra, A., & Vilches, A. (2017). Contribución de la prensa a la educación científica y tecnológica. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, Extra*, 1567.

- González Marián, A. (2019). Fake News: desinformación en la era de la sociedad de la información. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, 45, 29–52. <https://doi.org/10.12795/ambitos.2019.i45.03>
- Islas Graciano, S. E. (1993). Pasado y presente en la formación profesional del biólogo. *Perfiles Educativos*, 59.
- Ley del trabajo del Biólogo. (2006). Ley N°28847. *Normas Legales Del Diario El Peruano*.
- Lima, U. (2019, August 24). *Jurassic Park y la divulgación: cómo la taquillera franquicia puso de moda a los dinosaurios*. N+1, Ciencia Que Suma: [Www.Nmas1.Org](http://www.Nmas1.Org). <https://nmas1.org/news/2019/08/24/jurassic-park>
- Mendoza-Chuctaya, G., & Cubas-Llalle, W. S. (2019). Percepción de la población con respecto a medicamentos genéricos frente a los de marca en hospitales del Perú. *Cadernos de Saude Publica*, 35(10). <https://doi.org/10.1590/0102-311X00065118>
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). Programa curricular de Educación Secundaria basica regular. In *Currículo Nacional*. Recuperado de : <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-secundaria-17-abril.pdf>
- Ministerio de Salud. (2010). *Minsa continuará campaña para orientar a usuarios sobre mejor compra de medicamentos | Gobierno del Perú*. Notas de Prensa. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/37635-minsa-continuara-campana-para-orientar-a-usuarios-sobre-mejor-compra-de-medicamentos>
- Ojo Público. (2020). *Desinformación, sesgos e ira en las redes sociales durante la pandemia*. <https://ojo-publico.com/2134/desinformacion-sesgos-e-ira-en-las-redes-sociales-durante-la-pandemia>
- Organización Mundial de la Salud. (n.d.). *Gestión de la infodemia sobre la COVID-19: Promover comportamientos saludables y mitigar los daños derivados de la información incorrecta y falsa*. 2020. Retrieved November 8, 2020, from <https://www.who.int/es/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>
- Portal Perú con Ciencia. (n.d.). *¿Qué es Perú con Ciencia?* Retrieved June 3, 2021, from https://peruconciencia.pe/portal/?page_id=15
- Rojas-Jaimes, J. E., & Correa-Nuñez, G. (2020). Algunos Aportes Profesionales Del Biólogo

- En El Perú En El Campo De La Salud Pública: Conociendo Las Brechas Y Oportunidades. *The Biologist*, 18(1), 55–61. <https://doi.org/10.24039/rtb2020181448>
- Rowlatt, J. (2021, January 8). *Elon Musk: los 6 secretos del fundador de Tesla para alcanzar el éxito en los negocios y convertirse en el nuevo hombre más rico del mundo - BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55579520>
- Sánchez Mora, A. M. (2010). Introducción a la comunicación escrita de la ciencia. In *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*. <https://doi.org/10.25009/uv.2006.131>
- Universidad Cayetano Heredia. (n.d.). *Diplomado en Divulgación Científica*. Retrieved May 26, 2021, from <https://www.posgradoupch.pe/programa/diplomado-en-divulgacion-cientifica#1479997658201-821008b1-6b83>
- Universidad Nacional Agraria La Molina. (2022). *Perfil de la Carrera de Biología*. Oficina de Admisión. <https://admission.lamolina.edu.pe/biologia>
- Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359, 1146–1151.
- Ximénez de Embún, I. de M. (2016). Biólogos y nuevas profesiones. *Biólogos - Revista Del Colegio Oficial de Biólogos de La Comunidad de Madrid, Cuatrimest(40)*.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Constancia laboral de Teacher At home.

Anexo 2: Constancia Laboral de El Bio Side

Anexo 3: Primer contrato de trabajo con USMPTV

Continuación...

Continuación ...

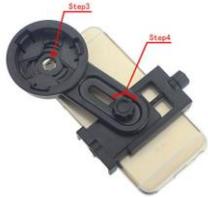
Continuación ...

Anexo 4: Ficha RUC de la Empresa International Ambassadors.

Consulta RUC

Resultado de la Búsqueda
Número de RUC: 20605392971 - INTERNATIONAL AMBASSADORS COMPANY SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Tipo Contribuyente: SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Nombre Comercial: -
Fecha de Inscripción: 16/10/2019 Fecha de Inicio de Actividades: 16/10/2019
Estado del Contribuyente: ACTIVO
Condición del Contribuyente: HABIDO
Domicilio Fiscal: AV. CAMINOS DEL INCA NRO. 3110 LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO
Sistema Emisión de Comprobante: COMPUTARIZADO Actividad Comercio Exterior: SIN ACTIVIDAD
Sistema Contabilidad: COMPUTARIZADO
Actividad(es) Económica(s): Principal - 7020 - ACTIVIDADES DE CONSULTORÍA DE GESTIÓN
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816): NINGUNO

Anexo 5: Artículos que se ofertaron en la tienda virtual del Bio Side.

Artículo	Finalidad	Imagen
<p>Micropipetas Marca Dragon lab</p>	<p>Micropipetas de calidad a una fracción del precio que se encuentra en galerías de Av. Emancipación.</p>	
<p>Pipetas Pump</p>	<p>Ideales para no depender de las típicas bombas de aire. Así se haría más fácil el dispensar reactivos en los laboratorios.</p>	
<p>Adaptador de cámara de smartphone a objetivos</p>	<p>Funciona con microscopio, estereoscopio o telescopio. Perfecto para las prácticas de laboratorio donde se da uso a estos instrumentos y se requiere de una imagen para el informe de prácticas.</p>	
<p>Balanza analítica portátil a pilas.</p>	<p>Pequeña y portátil balanza joyera con sensibilidad hasta 1mg. Una herramienta muy importante para controlar pequeñas cantidades de reactivos al momento de fabricar medios de cultivo o mezclas.</p>	

Continuación ...

Artículo	Finalidad	Imagen
Papel medidor de pH en tiras y en rollo.	Papel tornasol para medir pH a una fracción del precio de venta en Av. Emancipación. Ideal no sólo para preparación de medios de cultivos, sino también para controlar peceras y piscinas.	
Mecheros de alcohol con tapa rosca fáciles de guardar y transportar.	Dirigido a microbiólogos, odontólogos, y hasta ecólogos que requieren de transportar de un lado a otro sus mecheros bunsen con total seguridad y sellados.	
Copa urinaria para damas.	No es una herramienta para laboratorios. Sin embargo, sería una gran ayuda para todas las biólogas que tengan necesidad de ir a campo a recolectar muestras. Les permite miccionar de pie como lo hacen sus contrapartes masculinas.	

Anexo 6: Lista de videos y listas de reproducción que se elaboraron para publicarse en las páginas de Facebook, Instagram y YouTube de “El Bio Side” así como del CONCYTEC.

Título	Objetivo	Link	Póster
La marihuana y sus efectos. ¿Es el cannabis tan peligroso?	Informar acerca del uso del cannabis o marihuana ya sea de forma terapéutica o recreativa.	https://youtu.be/c4SIGXXLGAg	
Las vacunas. ¿Para qué sirven? cómo funcionan? son malas en verdad?	Video que informa acerca de la utilidad de las vacunas, funcionamiento y posibles efectos dañinos. Además de mostrar los argumentos del movimiento antivacunas.	https://youtu.be/wum6msgLORE	
Hormonas y sistema endocrino	Lista de videos hecha para explicar la naturaleza y funcionamiento de las hormonas	https://www.youtube.com/playlist?list=PLWtOXii vHOnJum9w SMPGmIt1 WyndwPe2k	

Continuación...

Título	Objetivo	Link	Póster
Medicamentos genéricos	Lista de videos donde se explica la naturaleza de los medicamentos genéricos. Mitos y utilidades.	www.youtube.com/playlist?list=PLWtOXiivHOnIQJInJFJwiNrC-_15u3hGQ	
Transgénicos	Serie de videos que explican qué son los Organismos vivos modificados, transgénicos, y silvestres. Así como también los peligros y beneficios del uso de los mismos.	www.youtube.com/playlist?list=PLWtOXiivHOnI_bUXjnVfeEjTJB9bOMxa	
Plásticos	Serie de videos donde se explica qué son los plásticos; cómo se clasifican; reciclaje y Biopolímeros alternativos.	www.youtube.com/playlist?list=PLWtOXiivHOnIPYKKa qFArM3o-ITL2M7gG	
CONCYTEC: Vampiros, aspirina, matemática, ondas y más	Video del CONCYTEC por la feria ConCiencia 2020 en donde presenté mi monólogo “El producto transgénico”	https://youtu.be/rvSmQnA02ZA?t=2218	