

DISEÑO DE EXPERIENCIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA MEDIADAS POR TECNOLOGÍAS

Prof. Dra. María Gabriela Lorenzo

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica.
Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica
Instituto de Investigación en Educación Superior.
CONICET

E-MAIL: glorenzo@ffyb.uba.ar



1. Presentación general del enfoque teórico-metodológico
2. Ejemplo de experiencia



Érase una vez... *marzo-julio de 2020*



- Sorpresa, urgencia, incertidumbre...
- Nuevo contexto de aislamiento social
- Digitalización de la enseñanza
- Dispositivos tecnológicos y conectividad limitados
- Escasez de recursos, entrenamiento insuficiente
- ENSEÑANZA REMOTA DE EMERGENCIA





1. ERE NO ES EDUCACIÓN A DISTANCIA
2. FUIMOS ARROJADOS A LA INNOVACIÓN



INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN INTERACCIÓN



Principios de la Investigación Basada en Diseño

- Cursos para profesores 2020 (UBA, UNC, UNL, UNaM, CFE-Uruguay) (230 docentes)
- Cursos de grado UBA: Química-CBC, PSE-TUMN (6000 estudiantes)



IDENTIFICANDO PROBLEMAS

DE LOS ACTORES

- *Impacto emocional*
- *La formación didáctica de los docentes universitarios*
- *Organización institucional (orgware)*
- *Disponibilidad tecnológica de docentes y estudiantes*
- *Tecnofilia vs tecnofobia*

DE LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA

- *Clases sincrónicas vs clases asincrónicas*
- *Inclusión del tratamiento de la crisis sanitaria en las propuestas de enseñanza*
- *La selección de contenidos de enseñanza*
- *Las actividades experimentales*
- *Los materiales didácticos*
- *La evaluación vs. la acreditación de saberes*

PENSANDO SOLUCIONES (I) PARA LOS ACTORES

- **Actividades de servicio y transferencia**

- Conferencias y asesoramiento: Universidades Nacionales, Chile, Costa Rica, Colombia, Uruguay, México).
- Asociaciones de Profesores (ADEQRA, APFA, CONGRIDEC, MIDEDEC)
- Curso de posgrado: *Nuevas perspectivas para la enseñanza de las ciencias naturales en la pandemia y para la pospandemia* (4 ediciones)
- Oficina de consultoría permanente

Ciclo de Seminarios Internacionales del CIAEC: *Enseñar Ciencias Experimentales en Tiempos de Pandemia: Nuevas realidades y mediaciones* (4500 asistentes) **ACTIVIDAD SINCRÓNICA**

ALGUNOS CONFERENCISTAS



**IGNACIO
POZO**
Universidad
Autónoma de
Madrid



**CRISTINA
ARRANZ**
Universidad de
Buenos Aires



**VICENTE
TALANQUER**
Universidad de
Arizona



**DIEGO
GOLOMBEK**
Universidad
Nacional de
Quilmes

PENSANDO SOLUCIONES (II) PARA LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA HACIA UNA BUENA ENSEÑANZA REMOTA DE EMERGENCIA

Carácter experimental y provisional

- El problema del CUÁNDO
- El problema del QUÉ
- El problema del CÓMO

PENSANDO SOLUCIONES (II) PARA LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA HACIA UNA BUENA ENSEÑANZA REMOTA DE EMERGENCIA

- El problema del CUÁNDO
- El problema del QUÉ
- El problema del CÓMO

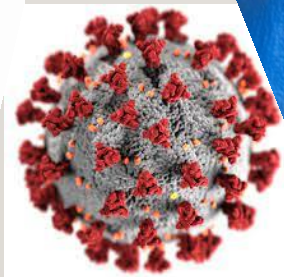
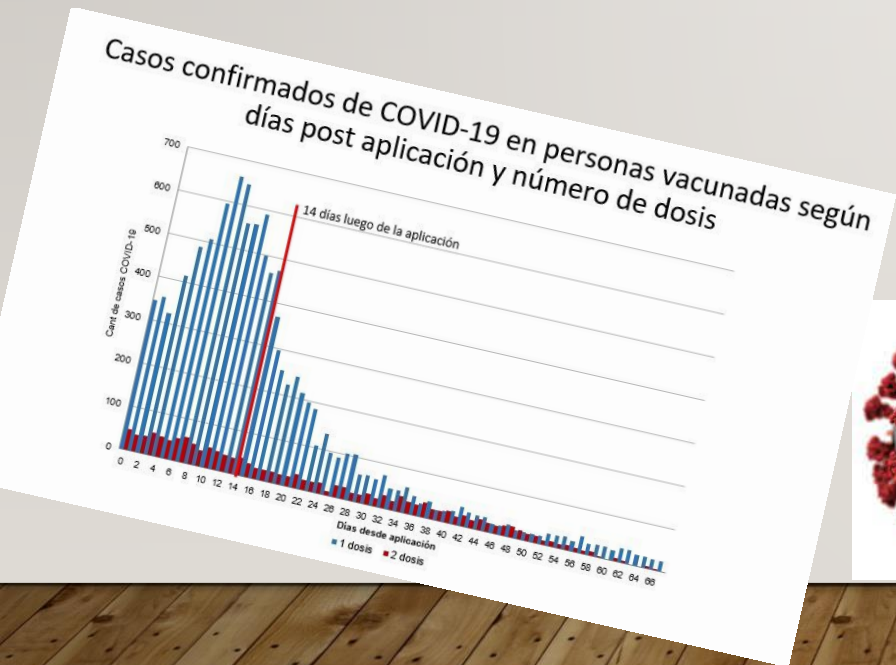
Clases sincrónicas vs clases asincrónicas

- *Cambio organizacional. ¿Obligatoriedad de las clases sincrónicas?*
- *Ser empática con el uso del tiempo. Dimensionar la propuesta*
- *Clima de clase MOTIVANTE y de contención*
- *Asincronía: Autonomía del estudiante. Aprendizaje Activo*



PENSANDO SOLUCIONES (II) PARA LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA HACIA UNA BUENA ENSEÑANZA REMOTA DE EMERGENCIA

- El problema del CUÁNDO
- **El problema del QUÉ**
- El problema del CÓMO
- *Inclusión del tratamiento de la crisis sanitaria en las propuestas de enseñanza (contextualización- Enseñanza situada)*
- *La selección de contenidos de enseñanza*



EL DIÓXIDO DE CLORO

- **NO** tiene evidencia científica.
 - **NO** hay evidencia de eficacia para tratar COVID-19 ni otra enfermedad.
 - **SI** causa daño.
 - **SI** es mortal.
- ¡NO TE AUTOMEDIQUES!**



PENSANDO SOLUCIONES (II) PARA LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA HACIA UNA BUENA ENSEÑANZA REMOTA DE EMERGENCIA

- El problema del CUÁNDO
- El problema del QUÉ
- **El problema del CÓMO**

Los materiales didácticos

- Encapados
- Multiplataforma
- Transmedia



Las actividades experimentales

Conjunto de actividades, acciones o situaciones propuestas por los docentes para su enseñanza en la que el resultado, aunque es desconocido para los estudiantes, está predeterminado por una teoría consensuada científicamente, planificado didácticamente y cuyo objetivo primordial es que los estudiantes aprendan algún contenido disciplinar seleccionado de modo intencional, que puede ser algún concepto, técnica, destreza, actitud o una combinación de ellos.

EL MODELO DEL LABORATORIO EXTENDIDO (LE)



LA EVALUACIÓN VS. LA ACREDITACIÓN DE SABERES

Tipos: Diagnóstica, Formativa, Sumativa



Nuevas relaciones espacio tiempo

- La evaluación como instrumento de aprendizaje
- Coherencia entre enseñanza y evaluación
- Autoevaluación
- Evaluación entre pares
- Trabajo por proyectos
- Retroalimentación
- Rúbricas (Explicitar criterios)

Un ejemplo de Experiencia Didáctica



Docentes

Virtualidad



Química

Unidad
Didáctica
en Cascada



Diseñando un nuevo curso de doctorado para profes de química

1. Situación actual:

Mecanismos vigentes y por renovar

Carrera Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales (UUNN)

Desafío: *Diseñar un curso de didáctica de la química para estudiantes de la carrera de doctorado y otros interesados en la temática.*

Modalidad virtual 100%.



“La vida líquida es una vida precaria y vivida en condiciones de incertidumbre constante”

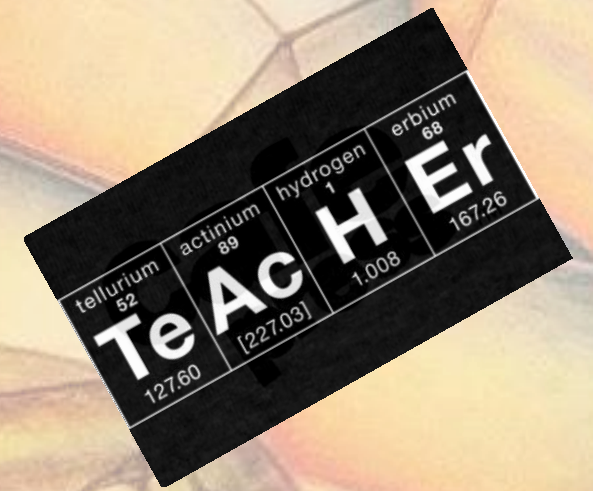
Principios del diseño

- Cambiar la forma de presentación de los contenidos
- Ofrecer mayor número de grados de libertad a los estudiantes (aumentar la incertidumbre, generar expectativas)
- Desarrollar el valor de la experiencia de la “persona+” (ser humano + objetos culturales)

Perkins, D. (2001). La persona-más: una visión distribuida del pensamiento y el aprendizaje. En: Salomon, G. (Comp.). *Cogniciones distribuidas. Consideraciones psicológicas y educativas*. Amorrortu Editores

2. Nueva propuesta


Construcción de la audiencia



- ++ Nicho: “Viejas” generaciones en “nuevos” mundos
- ++ Desarrollar la empatía con el espíritu de la época
- ++ Cuestionar lo establecido para:
 - aumentar la porosidad de las interfases
 - romper/correr el filtro burbuja (Eli Pariser)
 - ampliar el campo de lo posible

“Here can be anywhere” (Byung-Chul Han)

anytime (yo)



Nuevos productos para las necesidades de siempre

- Presentar objetos culturales diversos como recursos de enseñanza que permitan la expansión tanto del mensaje que se intenta comunicar como de los medios que se utilizan para hacerlo, de acuerdo con McLuhan.
- Ofrecer una experiencia de aprendizaje holística y multidimensional a partir de una propuesta de involucramiento individual y colectivo de los estudiantes.
- Modelizar la implementación de un diseño educativo inspirado en los principios de la narrativa transmedia con materiales encapados y multiplataformas (siguiendo a Jenkins y Scolari)



Lo que venimos haciendo episodio tras episodio



- 1) El sombrero de **estudiante** para llevar adelante las lecturas, resolver las actividades y problemas, hacer la tarea.
- 2) El sombrero de **docente** para reconocer las implicaciones de los temas que vayamos estudiando en nuestras propias prácticas de enseñanza y en qué tipo de aprendizajes se promueven en nuestros estudiantes.
- 3) Y por último, pero no por eso menos importante, el sombrero de **investigador/a** para poder detectar los modos en que se construye el conocimiento de la didáctica de la química y cómo contribuir al campo desde la realización de una tesis de posgrado.

Episodio 4. La química en nuestra comunidad

No mostrado a los estudiantes

18-10-21



Unidad 4. La problemática de la educación química

Diseño de una **unidad didáctica en cascada** en un curso de Didáctica de la Química para profesores en servicio: Interdisciplinariedad

CONTEXTUALIZACIÓN

CTS

ANALOGÍAS Y METÁFORAS

ÉTICA

STEM



De lo residual a lo emergente: En busca del propio camino



PODCAST

-  **Hoja de Ruta**
 -  Hoja de Ruta. Episodio 4
-  **Trama conceptual**
 -  Trama conceptual Episodio 4
-  **Trabajando en grupo**
 -  Más allá del análisis de actividades
-  **Mi trabajo personal**
 -  Barruntando ideas...
-  **Zona de intercambio**
 -  Foro de intercambio y debate. Episodio 4.



HOJA DE RUTA EPISODIO 4

En este episodio intentamos mostrar un panóptico más amplio que incluya diferentes perspectivas y recursos para la enseñanza de la química. Por eso, dividimos el trabajo grupal en dos partes.

En la **Parte I**, les proponemos que:

1) Avancen grupalmente en el análisis de la Guía de Sistemas Materiales ¿Aparece alguna propuesta de trabajo interdisciplinar?

mmmmmmmmmmmmmmmmmm

2) La Guía de Sistemas Materiales ¿presenta algún intersticio para pensar en un posible abordaje interdisciplinar?

3) Llegó el momento de enriquecer nuestras habilidades docentes!! Les pedimos que empiecen a pensar en una propuesta de mejora de la Guía de Sistemas Materiales. Es decir que nos transformemos en "curadores de contenidos". En la trama conceptual les dejamos algunos ejemplos de actividades que pueden servir de inspiración.

En definitiva, la propuesta es a partir de un material original, transformarlo, enriquecerlo, "tunearlo", de manera que se adapte a nuestras clases y a nuestros estudiantes en particular.

La idea es que al interior de cada grupo:

- discutan las posibilidades ¿qué se podría hacer? ¿qué cosas no serían posibles?
- busquen información que resulte de utilidad para curar estos materiales didácticos.
- y finalmente, que se lleven (transfieran) todo lo que hayan aprendido trabajando en grupo, al trabajo individual para curar sus propios materiales.

Para la **Parte II**, les proponemos que a partir de las discusiones desarrolladas en la Parte I, planteen al menos 1 pregunta para entrevistar a la Dra Andrea Farré, quien nos visitará en el próximo encuentro sincrónico el lunes 25 de octubre. Ese día, haremos nuestra revisión de este episodio 4, a partir de las preguntas que Uds formulen en cada grupo. Andrea es coautora de varios de los textos que estuvimos leyendo, además es Profesora de Didáctica de la Química en la UNRN, Sede Andina. Es una oportunidad para intercambiar ideas, conocer otras experiencias y seguir aprendiendo!!

A trabajar!

Trama conceptual Episodio 4



- En este episodio te proponemos comenzar leyendo el artículo ["Abordaje interdisciplinar para la enseñanza de las ciencias y la actualización de profesores" \(Lorenzo, 2020\)](#) para ponernos en situación con respecto a esta temática. Como allí presentamos, existen diferentes aproximaciones que recuperan los aportes de otras disciplinas u otras maneras de aproximarnos al conocimiento. Así, en el artículo ["Entrelazando la Ética con las Ciencias Experimentales: una propuesta didáctica para la capacitación de profesores con la serie Breaking Bad" \(Cambrá Badii y Lorenzo, 2018. DOI: <https://doi.org/10.7203/dces.34.11478>\)](#) se describe una experiencia concreta llevada a cabo con un grupo de profesores de química.
- También, incluimos el artículo ["La ciencia y la tecnología entre el bien y el mal. Un debate para la formación ciudadana" \(Lorenzo y Farré\)](#) que formó parte del libro *La ética en la escuela según los Simpsons*.
- Con un sentido similar, les compartimos el texto ["Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria" \(Greca, Ortiz-Revilla y Arriaseq, 2021\)](#) donde se trabaja desde el modelo de investigación basada en diseño.
- Les dejamos un breve fragmento de la serie Breaking Bad, como inspiración y acompañamiento para la lectura del texto:

https://youtu.be/ck4I_xQimDo



Barruntando ideas...

Barruntar es un verbo de pensamiento. Los verbos de pensamiento son muy importantes a la hora de redactar las actividades de nuestros estudiantes. Pueden consultar más acerca del lenguaje de pensamiento en este artículo de David Perkins y Shari Tishman.

Como actividad individual pero que redonda en lo colectivo, les proponemos armar un padlet donde incluyan alguna idea/frase extraída de los textos de la trama conceptual que les haya resultado particularmente significativa o provocadora, argumentando su elección, pueden hacerlo por escrito (un texto de los de toda la vida) o animarse, y compartirlo como AUDIO!! El padlet tiene un "botonito" para grabar audios directamente. ANÍMENSE!!

Padlet Barruntando ideas



Y además...

te pedimos que avances en el análisis de tu material y que empieces a plantear una estrategia orientada a mejorarlo a través de un proceso de curación.

Expansión de plataformas y recursos

Curación de contenidos

Contenidos digitales abiertos

3. Resultados a esperar y por qué

- Que los profesores-cursantes puedan revisar sus propias prácticas de enseñanza
- Mayor creatividad y diversidad en el uso de los recursos disponibles
- Generación de nuevas preguntas
- Probar las potencialidades y limitaciones del diseño didáctico implementado
- Que los docentes puedan transferir su experiencia a sus prácticas áulicas.

- Begoña Tellería, M. (2004). Educación y nuevas tecnologías. Educación a Distancia y Educación Virtual. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, (9), 209-222. [fecha de Consulta 13 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65200912>
- Cabero Almenara, J. (2003). La galaxia digital y la educación: los nuevos entornos de aprendizaje. *Luces en el laberinto audiovisual: Congreso Iberoamericano de Comunicación y Educación*. Huelva, octubre de 2003 / coord. por [Aguaded](#), I. págs. 102-124
- de Benito Crosetti, B., & Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria De Investigación En Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631> (<https://revistas.um.es/riite/article/view/260631>)
- Dussel, I. (2020). La formación docente y los desafíos de la pandemia. *Revista Científica EFI*, (6), 10. En <http://dges-cba.edu.ar/wp/wp-content/uploads/2020/08/Dussel.pdf>
- Franco Moreno, R.A.; Velasco Vásquez, M.A. y Riveros Toro, C.M. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas (2012–2016). *TED*, 41, 37–56.
- García Aretio (Coord.), Ruiz Corbella, M. y Domínguez Figaredo, D. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Barcelona: Ariel. En: https://www.researchgate.net/profile/Lorenzo-Garcia-Aretio/publication/235794287_De_la_educacion_a_distancia_a_la_educacion_virtual/links/0f3175331b5c898fdb000000/De-la-educacion-a-distancia-a-la-educacion-virtual.pdf Consultado el 13/06/2021.
- García Aretio, L. (1999). Historia de la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2 (1). En: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20705/historia_educacion.pdf. Consultado el 13/06/2021.
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la covid-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 12, 1-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/eks.23086>
- Garello, M., Rinaudo, M. y Donolo, D. (2011). Valoración de los Estudios de diseño como metodología innovadora en una investigación acerca de la construcción del conocimiento en la universidad RED-DUSC. *Revista de Educación a Distancia-Docencia Universitaria en la Sociedad del Conocimiento*, 5, 2-35. <http://www.um.es/ead/reddusc/5>
- Gibelli, T. (2014). La investigación basada en diseño para el estudio de una innovación en educación superior que promueve la autorregulación del aprendizaje utilizando TIC. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, Artículo 1440, [www.oei.es › historico › congreso2014 › memoriactei](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei)
- Grande-de-Prado, M., García-Peñalvo, F. J., Corell, A., & Abella-García, V. (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la COVID-19. *Campus Virtuales*, 10(1), 49-58. <http://hdl.handle.net/10366/145122>
- Idoyaga, I., Vargas-Badilla, L., Moya, C., Montero-Miranda, E. y Garro-Mora, A. (2020). El laboratorio Remoto: una alternativa para extender la actividad experimental. *Campo universitario*, 1(2), 4-26. Disponible en: <https://campouniversitario.aduba.org/ar/ojs/index.php/cu/article/view/17>
- Juárez Jerez, H. (2012). [El cambio organizativo frente a los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje](#). *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 3(4), 47-67.
- Lorenzo, M. G. (2017). Enseñar y aprender ciencias y sobre las ciencias en la universidad. Nuevos escenarios para la interacción entre docentes y estudiantes, *Educación y Educadores*, 20 (2), 249-263. DOI: [10.5294/edu.2017.20.2.5](https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.2.5)

- Lorenzo, M. G. (2018). Los contenidos de ciencias naturales en la enseñanza universitaria: especificidad, abstracción y orientación profesional, *Aula Universitaria*, 19, <https://doi.org/10.14409/au.v0i19>
- Lorenzo, M. G. (2020). Revisando los trabajos prácticos experimentales en la enseñanza universitaria, *Aula Universitaria*, 2, 1, <https://doi.org/10.14409/au.2020.21.e0004>
- Lugo, M. T. y Kelly, V. (2011). *La matriz TIC. Una herramienta para planificar las tecnologías de la información y la comunicación en las instituciones educativas*. Área de Proyectos TIC y Educación del IPE – UNESCO Sede Regional Buenos Aires.
- Pardo Kuklinski P. y Cobo, C. (2020). *Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia*. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. Outliers School. Barcelona.
- Pinto Cañón, G. (2020). El laboratorio en casa: ideas para realizar trabajos experimentales con objetos cotidianos. *Educación en la química*, 26(2), 177-192.
- Ribeiro, B., Scorsolini-Comin, F. y Dalri, R.(2020). Being a professor in the context of the COVID-19 pandemic: reflections on mental health. *Index de Enfermería*, 29(3), 137-141. Epub 25 de enero de 2021. Recuperado en 13 de junio de 2021, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000200008&lng=es&tlng=en
- Rinaudo, M. C. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una alternativa prometedora en la investigación educativa. *RED. Revista de Educación a Distancia*. 22, 2-29.
- Rujas, J. y Feito, R. (2021). La educación en tiempos de pandemia: una situación excepcional y cambiante. *Revista de Sociología de la Educación (RASE)*, 14(1), doi: <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.14.1.20273>
- Salinas, J. (2016). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros, *RED. Revista de Educación a Distancia*, 50, 13. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/50/13>, <http://www.um.es/ead/red/50/salinas.pdf>.
- Schwartzman, G.; Odetti, V. (2013) Materiales didácticos hipermediales: una mirada desde la lectura de los estudiantes. En *6to Seminario Internacional de Educación a Distancia - RUEDA*, Mendoza, Argentina. Disponible en: <http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/materiales-didacticos-hipermediales-una-mirada-lectura-estudiantes>.
- Shah, S.S., Shah, A.A., Memon, F. et al. (2020). Aprendizaje en línea durante la pandemia de COVID-19: aplicación de la teoría de la autodeterminación en la “nueva normalidad”, *Revista de Psicodidáctica* <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2020.12.004>
- UNESCO Report (2020). *Online Education implemented during COVID-19 are not inclusive*. <https://www.duupdates.in/unesco-report-2020-online-education-implemented-during-covid-19-are-not-inclusive>. Consultado 13/06/2021.



CIAEC.FFYB



@ciaec.uba



ciaec

glorenzoffyb@gmail.com

