La Química y la Celiaquía - "No solo de pan vive el hombre..."

ACTIVIDAD 1: Estudio comparativo de las proteínas presentes en diferentes harinas

- Reconocimiento de la presencia de proteínas:

  - Colocar en tres tubos de ensayo 5 mL de agua aprox.
  - Agregar a cada uno de ellos una pequeña cantidad de harina (trigo, soja y arroz). Agitar.
  - Ensayo de Biuret: colocar a cada tubo 10 gotas de solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 10,0 % y 2 gotas de solución de sulfato de cobre (II) ($CuSO_4$) al 0,1 %. Agitar y registrar observaciones.

- Extracción.

  - Colocar dos cucharadas de harina de trigo en un trozo de tela, atarla fuertemente con una bandita elástica.
  - Colocar el paquete con la harina debajo de la canilla y lavarlo bajo un chorro continuo de agua hasta que el líquido que se elimina sea incoloro.
  - Abrir el paquete y observar el residuo (color, textura, elasticidad, etc.).
  - Repetir los pasos anteriores con las harinas de soja y arroz.

- Actividades complementarias:

  1. Organiza tus observaciones en una tabla de datos.
  2. Investiga qué nos permite identificar o reconocer el ensayo de Biuret. En función de esta información, ¿qué podemos afirmar sobre los distintos tipos de harinas?
  3. Busca la composición de los tres tipos de harinas con los que trabajaste y en función de esta información indica cuál de ellas aporta mayor cantidad de proteínas.
  4. Busca información sobre las proteínas presentes en cada una de las muestras de harina trabajadas poniendo especial atención a la composición en aminoácidos, solubilidad en agua y otras características de interés de ellas.
  5. Interpreta los resultados obtenidos en el proceso de extracción tomando en cuenta la información recolectada en el punto anterior.

Autores: Profesoras Laura Boffa y Anarella Gatto

Fecha de publicación: 29 de febrero de 2016

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.

La Química y la Celiaquía - "No solo de pan vive el hombre..."

ACTIVIDAD 2: Mirando más de cerca al gluten...

La harina de trigo tiene la habilidad de formar una masa fuerte, cohesiva, capaz de retener gas y producir un producto esponjoso. Esa capacidad se le atribuye principalmente a las **proteínas** que contiene el trigo. Las harinas de trigo contienen de 10 a 12 % de proteínas, que al igual que las del maíz, son básicamente glutelinas y prolaminas, y en menor proporción existen también otras, como albúminas y globulinas.

Las proteínas de la harina de trigo absorben grandes cantidades de agua, una cualidad importante en la formación de masas elásticas y esponjosas. Estas proteínas absorben hasta 200 % de su masa en agua, mientras que el almidón solo absorbe 15 %.

Las glutelinas del trigo reciben el nombre de **gluteninas**, mientras que las prolaminas, el de **gliadinas**, y ambas suman 85% de la fracción proteínica.

Las gliadinas al hidratarse forman una masa **viscosa extensible**, fluida pero poco elástica y son las responsables de la expansión de la masa durante la elaboración del pan. Las gluteninas al hidratarse producen una masa muy **tenaz, elástica y cohesiva**.

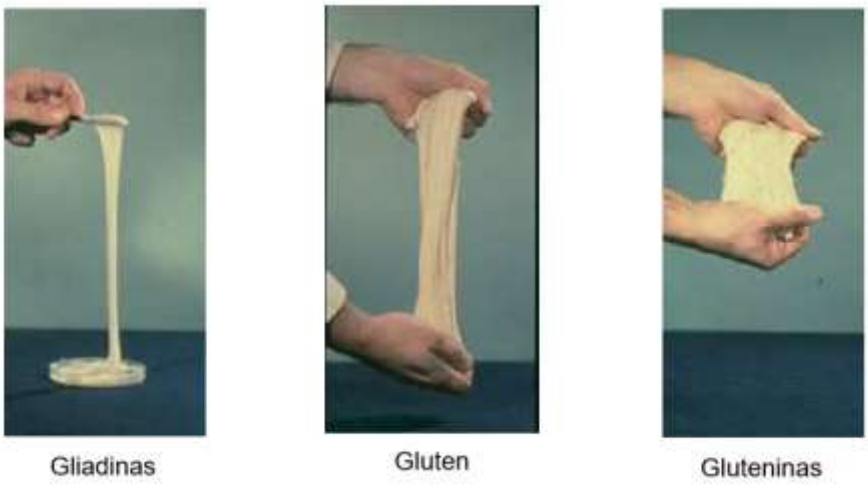

Figura 1. Propiedades de las gliadinas, gluteninas y gluten

Si se hidratan juntas las gliadinas (efecto engrudo) y las gluteninas (efecto liga), forman una estructura llamada **gluten**, que es una red elástica y cohesiva que atrapa varios componentes sin que se dañen o se liberen. Estos componentes pueden ser gránulos de almidón, grasas, azúcares, burbujas de dióxido de carbono, de aire o de agua, etc.

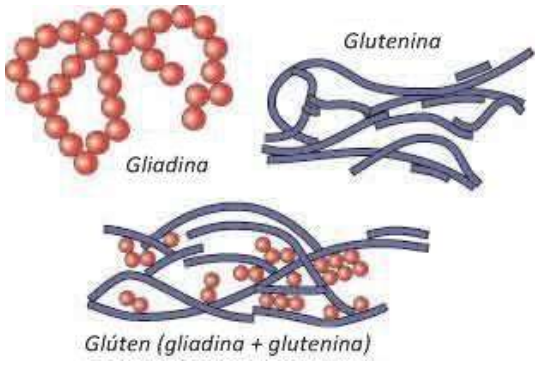

Figura 2. Modelo que representa la formación del gluten

Figura 3. Imagen de gluten al microscopio

Es durante el **amasado**, manual o mecánico, y al absorber agua, que las gluteninas y las gliadinas presentes en la harina se **desnaturalizan**, establecen enlaces disulfuro, y mediante **interacciones** hidrofóbicas e hidrofílicas permiten que estos polímeros se orienten longitudinalmente; los esfuerzos mecánicos inducen un intercambio de grupos azufrados entre las múltiples cisteínas. El resultado de este proceso es la formación de una red elástica y cohesiva necesaria para el esponjamiento ocasionado por la generación del CO_2 (dióxido de carbono) de la fermentación.

Las **gliadinas** son las proteínas que desencadenan la **respuesta inmune** en la persona celíaca. Poseen gran tendencia a la agregación. Son muy resistentes a las enzimas digestivas, por su alto contenido de prolina. En la enfermedad celíaca la enzima transglutaminasa tisular (TGt), liberada por las células del epitelio intestinal, se une a la sección de gliadina no digerida, comenzando así la respuesta inmune.

Luego de leer la información anterior contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo está formado el gluten?
2. ¿Qué función cumple en la masa?
3. ¿Qué característica le dan a la masa las gliadinas? Y ¿las gluteninas?
4. ¿Qué ocurre con las gliadinas y las gluteninas durante el amasado?
5. ¿Qué significa que una proteína se desnaturalice?
6. ¿Qué grupo de proteínas son las que desencadenan la respuesta inmune en los celíacos?
7. Representa la fórmula química de los dos aminoácidos citados en el texto.
8. ¿Qué tipos de interacciones intermoleculares (o interpartícula) favorecen la formación del gluten?

9. La transglutaminasa 2 (TG2) forma parte de un gran grupo de enzimas (transferasas) que catalizan la interacción entre proteínas, y se encuentra implicada en la enfermedad celíaca.
Está formada por 687 residuos aminoacídicos y presenta la siguiente estructura:

Identifica los **niveles estructurales** que presenta.

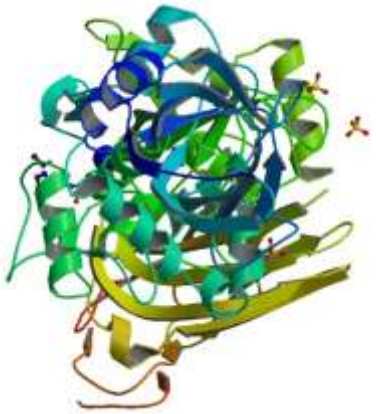

Figura 4. Modelo niveles estructurales de TG2

10. La gliadina presente en el trigo (a**lpha/beta-gliadin A-II**) tiene 291 residuos aminoacídicos.
Representa una sección de la gliadina con la siguiente secuencia (residuos 85, 86 y 87):

Gln-Leu-Pro

```
        10         20         30         40         50
MKTFPILALL AIVATTATTA VRVPVPQLQL QNPSQQQPQE QVPLVQEQQF
        60         70         80         90        100
QGQQQPFPPQ QPYPQPQPFP SQQPVLQLQP FPQPQLPYPQ PQPFRPQQPY
       110        120        130        140        150
PQPQPQYSQP QQPISQQQQQ QQQQQQQQQQ ILQQILQQQL IPCRDVVLQQ
       160        170        180        190        200
HNIAHGSSQV LQESTYQLVQ QLCCQQLWQI PEQSRCQAIH NVVHAIILHQ
       210        220        230        240        250
QHHHHQQQQQ QQQQQPLSQV SFQQPQQQYP SGQGFFQPSQ QNPQAQGSFQ
       260        270        280        290
PQQLPQFEEI RNLALQTLPA MCNVYIPPYC TIAPFGIFGT N
```

Figura 5. Secuencia a**lpha/beta-gliadin A-II**

Autores: Profesoras Laura Boffa y Anarella Gatto

Créditos:

✓ **Referencias bibliográficas:**

- Pérez, A. (2007). La Química en el arte de cocinar. Química descriptiva culinaria. (4ta edición). México: Trillas.
- Badui, S. (2006). Química de los alimentos (4ta edición). México: Pearson.
- 2Q3Z. Transglutaminase 2 undergoes large conformational change upon activation. Protein Data Bank. Recuperado el 13/12/15 de: http://www.rcsb.org/pdb/explore.do?structureId=2q3z.
- UniProtKB – P04722 (GDA2_WHEAT). UniProt. Recuperado el 13/12/15 de: http://www.uniprot.org/uniprot/P04722.
- 4ozf. Alpha/beta-gliadin A-II. Protein Data Bank in Europe. Recuperado el 13/12/15 de: https://www.ebi.ac.uk/pdbe/entry/pdb/4ozf/protein/5.

✓ **Imágenes:**

- Figura 1: http://www.studfiles.ru/html/2706/66/html_nZp41uoJvY.DTCe/img-D8ocm5.jpg
- Figura 2: https://esthernederhof.files.wordpress.com/2015/04/gluten.jpg
- Figura 3: http://celicity.com/wp-content/uploads/2017/01/gluten-under-the-microscope.jpg
- Figura 4: https://cdn.rcsb.org/images/rutgers/q3/2q3z/2q3z.pdb1-500.jpg
- Figura 5: http://www.uniprot.org/uniprot/P04722

Fecha de publicación: 29 de febrero de 2016

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.

La Química y la Celiaquía - "No solo de pan vive el hombre..."

ACTIVIDAD 3: ¿Qué es la celiaquía (celiaquismo o enfermedad celíaca)?

Escanea con tu celular el siguiente código QR y observa el vídeo:

Figura 1. Código QR al vídeo

Luego de observar el vídeo contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la celiaquía?
2. ¿Qué tipo de personas padecen celiaquía?
3. ¿Qué tipo de enfermedad es la celiaquía?
4. ¿Qué ocurre con las microvellosidades del intestino de una persona celíaca? ¿Qué efectos produce esta situación?
5. ¿Cuáles son los síntomas más comunes?
6. ¿Cuáles son algunos alimentos que no contienen gluten?

Investiga:

1. ¿Qué representa el siguiente logo? ¿Qué significa la sigla ACELU?

Figura 2. Logo ACELU

2. Busca una receta de una elaboración apta para celíacos. Cópiala.

Autores: Profesoras Laura Boffa y Anarella Gatto

Créditos:

✓ **Referencias bibliográficas:**

- Grupo Panoptico. (2013, enero 21). Celiaquía [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=11R7pgpeIOA

✓ **Imágenes:**

- Figura 1: Código QR a vídeo
- Figura 2: http://acelu.org/wordpress/wp-content/uploads/2016/06/Acelu%C2%AE-02alta-def.jpg

Fecha de publicación: 29 de febrero de 2016

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.

La Química y la Celiaquía - "No solo de pan vive el hombre..."

ACTIVIDAD 4: Autoevaluando tu desempeño

Luego de haber realizado todas las actividades del proyecto, te proponemos que evalúes cómo fue tu desempeño en el mismo.

- ¿Aprendí el tema?
- ¿Qué aspectos me faltaron entender?
- ¿Logré vincular los temas teóricos trabajados con la propuesta del proyecto?
- ¿Participé activamente en las actividades propuestas?
- ¿Cuál fue mi aporte al equipo?
- ¿Qué nota le pondría a mi trabajo?

Coevaluando el desempeño del equipo

Luego de haber finalizado con el trabajo propuesto a tu equipo, **lean y contesten** entre **todos los integrantes** las siguientes preguntas:

- ¿Entendimos todo lo que debíamos hacer? Si algo no lo entendimos, ¿qué fue?
- ¿Terminamos todas las tareas que debíamos hacer?
- ¿Nos faltó algo? ¿Qué fue?
- ¿Escuchamos y pusimos en práctica las instrucciones del docente?
- ¿Trabajamos todos con responsabilidad?
- ¿Cumplió cada compañero con su rol asignado dentro del grupo?
- ¿Qué mejoraríamos de nuestro trabajo si lo volviésemos a hacer?

- ¿Qué sugerencias le harían a la propuesta del proyecto?

Autores: Profesoras Laura Boffa y Anarella Gatto

Créditos:

- ✓ **Imágenes:**

- Figura 1: Check marks vector, Freepik, 2015, recuperado de http://www.freepik.com/free-vector/check-marks_681734.htm, Gratis para uso comercial con atribución.
- Figura 2: Vector de colorido burbujas de diálogo 2, Qvectors, 2008, recuperado de https://es.vexels.com/vectores/vista-previa/118115/vector-de-colorido-burbujas-de-dilogo-2, CC BY-NC-SA 4.0.

Fecha de publicación: 29 de febrero de 2016

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO:

A continuación detallamos la forma en que se evaluarán cada una de las actividades del proyecto.

ACTIVIDAD 1:

Para presentar el trabajo práctico que realizaron, como equipo deberán elaborar un **informe** que siga las siguientes pautas.

Formato: impreso, máximo 10 carillas, hoja A4, márgenes 2,5 cm, títulos en negrita mayúscula (Times New Roman 14) y subtítulos en negrita mayúscula-minúscula (Times New Roman 14), no subrayar, el texto se escribirá en Times New Roman 12, color negro e interlineado simple, texto justificado y en orientación vertical.

Secciones:

a) Portada
b) Introducción
c) Metodología
d) Resultados
e) Conclusiones
f) Bibliografía (recuerden citarla según las normas APA).

Pueden consultar la siguiente guía sobre qué se debe incluir en cada sección.

ACTIVIDAD 2:

El trabajo se realizará en equipos. Cada integrante será evaluado según los siguientes aspectos:

- ✓ Aporta nuevas ideas al grupo
- ✓ Demuestra responsabilidad a la hora de trabajar
- ✓ Es activo a la hora de realizar la búsqueda de la información y al organizarla.

La calificación del informe de la actividad 2 será igual para todos los integrantes del equipo.

ACTIVIDAD 3:

El trabajo se realizará en equipos como tarea domiciliaria, la calificación de la actividad será igual para todos los integrantes del equipo.

Se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ la responsabilidad al cumplir con los plazos pautados,
- ✓ la pertinencia de las respuestas,
- ✓ el grado de investigación demostrado,
- ✓ el trabajo colaborativo del equipo,
- ✓ la síntesis de la información.

PRESENTACIÓN FINAL:

Para la presentación final deberán realizar un **póster** que sintetice y organice el tema trabajado (actividades 1, 2 y 3), que será acompañado de una **presentación oral**.

Durante la presentación oral cada equipo mostrará un **alimento,** elaborado por los integrantes de dicho equipo, que sea apto para celíacos (recuerden que no se podrán repetir las recetas).

Pautas para la elaboración del póster:

Las dimensiones serán: 1,0 m x 0,65 m.
Se puede hacer en cualquier papel excepto cartulina o cartón.
La letra a utilizar debe ser legible a distancia de 1,0 m.
Recordar que la información debe ser concreta y resumida, y también deben realizar una adecuada selección de imágenes que complementen y/o amplíen la información presentada.

Partes del póster:

Encabezado: Título, nombre de autores, grupo, liceo.
1- ¿Qué es el celiaquismo o celiaquía?
2- ¿Cómo se relaciona con el tema proteínas?
3- ¿Cuál es la estructura del gluten?
4- Ejemplos de alimentos que debe evitar una persona celíaca y alimentos que puede ingerir.
5- Receta seleccionada que será presentada.

Pueden tomar como base las actividades 1, 2 y 3, y si lo desean ampliar la información realizando una búsqueda en la web.

El equipo que lo desee puede elaborar su póster utilizando Glogster. Si quieren saber cómo utilizar Glogster les compartimos el siguiente tutorial.

Presentación oral:

A continuación les dejamos breves pautas que los ayudarán a organizar su presentación:

- ✓ cada integrante del equipo hará una parte de la presentación y tendrá una calificación por su desempeño,
- ✓ pueden armar un guión sobre cuál será la participación de cada integrante y en qué momento lo hará,
- ✓ presentación personal: recuerden ir prolijos, presentables, y cuidar la postura,
- ✓ utilicen sus propias palabras durante la explicación, evitando repetir frases de memoria,
- ✓ no lean directamente del póster,
- ✓ pueden consultar sus notas personales,
- ✓ procuren mirar a los ojos al hablar al auditorio,
- ✓ y si se les hace una pregunta, tómense unos instantes antes de contestar así podrán organizar las ideas.

Autores: Profesoras Laura Boffa y Anarella Gatto

Créditos:

✓ **Referencias bibliográficas:**

- Universidad Nacional de Río Cuarto. Facultad de Ingeniería. Gabinete de asesoramiento pedagógico. *Informe de laboratorio guía tipo.* Recuperado de: http://www.ing.unrc.edu.ar/gapi/archivos/GUIA_INFORME_DE_LABORATORIO.pdf
- Glogster. http://edu.glogster.com
- Johanna Mero Chávez. (2013, 5 de marzo). Tutorial Glogster. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=zrs54wnwktQ&feature=youtu.be
- Gastelú, D., Gatto, A., Hirigoyen, A., López, R. y Pedreira, S. (2017). *Guía para trabajar con proyectos de investigación*. Portal Uruguay Educa. CC BY-SA 4.0

Fecha de publicación: 29 de febrero de 2016

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional

RÚBRICA PARA EVALUAR ACTIVIDADES DEL PROYECTO: "NO SOLO DE PAN VIVE EL HOMBRE..."

Grupo: Integrantes del equipo:				
Categorías		Niveles de desempeño		
		Principiante	Intermedio	Avanzado
Responsabilidad al momento de cumplir con todos los plazos		Entregan las tareas pero fuera de las fechas pautadas.	Entregan algunas de las tareas fuera de las fechas pautadas.	Entregan todas las tareas en las fechas pautadas.
Grado de dedicación evidenciado		No evidencian interés ni dedicación en la resolución de las propuestas. El grado de compromiso no se sostiene en el tiempo.	Solo evidencian interés y dedicación en la resolución de algunos puntos particulares de la propuesta, no en su totalidad.	Evidencian gran dedicación e interés en la resolución de todas las actividades de la propuesta.
Trabajo colaborativo de todo el equipo		Solo algunos integrantes se implican en la resolución de la propuesta,	Se observa trabajo cooperativo, se dividen tareas y cada integrante cumple con su parte por separado.	Se observa trabajo colaborativo, todos los integrantes participan activamente en la resolución de las propuestas, construyendo en conjunto las respuestas
Informe	Adecuación a pautas: tamaño hoja, fuente, extensión, márgenes, secciones	Cumple solo algunas de las pautas indicadas.	En general cumple con las pautas indicadas.	Cumple con las pautas y prestan atención a darle una presentación atractiva al lector: incluir imágenes, esquemas, portada atractiva, etc
	Rigor científico	En general el lenguaje empleado es coloquial, no se usan términos científicos, solo incluyen una descripción de los fenómenos analizados en un plano fenomenológico, no se analizan las causas o posibles explicaciones científicas de los mismos.	Parte de la información presentada carece de rigor científico.	La información presentada es rigurosa desde el punto de vista científico, e incluyen posibles relaciones con otros temas trabajados.

Póster	Adecuación a pautas: formato 1 x 0,65 m. Inclusión de las distintas secciones	Cumple con alguna de las pautas de diseño pero no respetan las secciones sugeridas.	Cumple con las pautas en general pero no es fácil de interpretar la información.	Cumple con todas las pautas facilitando la interpretación de la información.
	Estética: uso de imágenes, diagramación del póster	La diagramación del póster no es visualmente atractiva. debido a excesivo uso de texto, y/o empleo de imágenes no significativas al tema	La diagramación del póster es algo atractiva. Proporción correcta entre texto e imagen pero no emplean colores o recuadros que faciliten la interpretación del mismo.	La diagramación del póster es muy atractiva. Se visualiza con claridad toda la información que contiene y su diagramación facilita la lectura.
	Síntesis de la información	No se jerarquiza adecuadamente la información presentada o recurren a un uso excesivo de fórmulas químicas o terminología muy técnica.	La información presentada en algunas secciones es algo extensa.	La información presentada se encuentra bien sintetizada.
	Uso de dibujos o fotos	No se incluyen imágenes, o las que aparecen son solo decorativas o no se relacionan con el tema.	Se utilizan correctamente las imágenes.	Se aprovechan muy bien las imágenes incluidas complementando o ampliando la información.
	Rigor científico de la información	La información presentada carece de rigor científico.	Parte de la información presentada carece de rigor científico.	La información presentada es rigurosa desde el punto de vista científico.
	Relación de la temática con los conceptos químicos trabajados (proteínas: formación de péptidos, interacciones intermoleculares, niveles estructurales, desnaturalización)	Plantean una relación muy superficial entre las actividades planteadas y los temas del curso, solo en aquellos puntos obvios.	Relacionan algunos de los conceptos trabajados con el tema del proyecto.	Manifiestan una clara intención de relacionar los temas del curso y del proyecto planteando relaciones incluso con otras asignaturas en aquellos casos que son pertinentes.
	Selección de la receta	Se selecciona una receta que no es apta para celíacos	La receta seleccionada es igual a la presentada por otro equipo	La receta seleccionada es diferente a las presentadas por los demás equipos y es apta para celíacos.

Presentación oral	Adecuación a pautas	Cumple solo algunas de las pautas indicadas.	En general cumple con las pautas indicadas.	Cumple con todas las pautas indicadas.
	Dominio de la temática	Leen la información.	Demuestran algo de dominio de la temática, donde cada integrante sabe lo propio, esto hace que la exposición resulte fragmentada.	Demuestran un muy buen dominio de la temática, que se traduce en una exposición fluida donde cada uno participa en forma ordenada pero demuestran conocer el tema en general.
	Claridad	Exposición fragmentada, sin percibirse un guión claro.	Repiten ideas.	Muestran una secuencia de conocimientos o argumentos fluidos que facilitan la comprensión del tema.
Coevaluación		El equipo no logra identificar las fortalezas y/o debilidades de su trabajo.	El equipo logra identificar algunas de sus fortalezas y/o debilidades de su trabajo.	El equipo identifica correctamente las fortalezas y/o debilidades de su trabajo, incluyendo cómo se podría haber hecho un mejor trabajo.
Autoevaluación (Individual)		El integrante no logra contrastar sus logros de aprendizaje con el nivel esperado.	El integrante logra contrastar sus logros de aprendizaje con el nivel esperado con guía externa.	El integrante logra contrastar sus logros de aprendizaje con el nivel esperado.

Autores: Profesoras Laura Boffa y Anarella Gatto

Fecha de publicación: 29 de febrero de 2016

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.