

MEMORIA FINAL

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2015/2016

Código: SOL-201500054755-TRA	
------------------------------	--

Título del proyecto

INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE INTEGRADO DE CONTENIDOS EN LENGUA INGLESA (AICLE) APLICADO A LOS CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE LA ASIGNATURA “METABOLISMO Y SU REGULACIÓN”

Responsable

Apellidos	Nombre	NIF
BOLIVAR PEREZ	JORGE	24183632Y

- **Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Copie en las dos primeras filas de cada tabla el título del objetivo y la descripción que incluyó en su solicitud. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.**

Objetivo nº 1	Elaboración de material didáctico por parte del profesorado en inglés de un tema incluido en la programación docente
Actividades previstas:	Los profesores de la asignatura elaborarán material didáctico en inglés relativo a un tema incluido en la programación docente. En este material se promoverá el conocimiento de términos clave de forma interactiva en la que se potenciará la participación activa del alumno de modo que no consista solamente en una exposición oral por parte del profesor, sino que los alumnos tengan que expresarse en lengua inglesa.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	El profesorado preparó un tema en inglés relacionado con la asignatura, en concreto con la estructura de los ácidos nucleicos (DNA, RNA) y los componentes moleculares (los nucleótidos). El material didáctico se diseñó para que no consistiese solamente la fórmula de la lección magistral, sino que se pudiesen utilizar varias herramientas didácticas que fomentaron la interacción profesor-alumnado (juegos, cuestionarios, videos en inglés) para facilitar la comprensión del tema.

Objetivo nº 2	Impartición por el profesorado de una clase utilizando metodología AICLE
Actividades previstas:	El tema previamente preparado por el profesorado será impartido de forma que se potencie la participación del alumno a través de actividades interactivas, de forma que no consista solamente en una exposición oral por parte del profesor, sino que se promoverá la participación de los alumnos en lengua inglesa.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	El tema no pudo ser impartido debido a que el profesor encargado de hacerlo (Jorge Bolívar) estuvo de baja médica en las fechas previstas (penúltima semana del periodo lectivo) para su realización. Dado el escaso tiempo disponible, no fue posible que otro profesor realizase esta tarea. En cualquier caso, aunque hubiese sido deseable que se

	realizase esta tarea, el objetivo principal que es el de que los alumnos expusiesen un seminario en inglés, no se vio afectada, tal como se indica en el apartado siguiente.
--	--

Objetivo nº 3	<i>Trabajo del alumnado: Preparación de un seminario en lengua inglesa con una duración de 10 minutos</i>
Actividades previstas:	Preparación y exposición de un seminario de una parte del programa docente de la asignatura en inglés. El contenido del tema a desarrollar será supervisado por el profesorado
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Los grupos que realizaron esta actividad presentaron de forma conjunta el tema de la asignatura en inglés sobre el que previamente habían hecho un resumen y una presentación. Al igual que el curso anterior, todos los alumnos del grupo participaron equitativamente (en el tiempo de exposición que fue de cinco minutos por cada alumno). Además de la exposición, algunos grupos realizaron actividades asociadas con el tema (juegos y preguntas), de modo que la participación no se limitó a aquellos que expusieron el tema sino al resto de los compañeros. En general la exposición fue buena, el nivel de inglés bastante bueno y las presentaciones estaban bien elaboradas y preparadas. El profesorado evaluó los distintos seminarios y realizó preguntas en inglés en todo momento. Para evaluar/valorar esta actividad se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: tiempo real de exposición, calidad de la presentación, destreza oral en la explicación, utilización de recursos como juegos, y actividades interactivas durante la exposición. La participación fue muy alta y la experiencia positiva.

Objetivo nº 4	<i>Trabajo del alumnado 4.: Comprensión del protocolo y cuestiones asociadas a una clase práctica dentro de la asignatura de M&R.</i>
Actividades previstas:	Lectura y comprensión de un protocolo de prácticas y de las cuestiones asociadas a dicha práctica. Los alumnos deberán leer y comprender dicho protocolo y deberán asimilar el vocabulario asociado, sobre todo en lo concerniente al material empleado durante la práctica, que se habrá especificado en inglés
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	El profesorado de prácticas explicó una de las actividades en inglés, les dio un guión (anexo 1) en inglés a los alumnos y se presentó un video sobre cómo preparar geles de acrilamida para la separación posterior de proteínas mediante electroforesis (SDS-PAGE). Al final de las prácticas se le entregó una ficha para rellenar vocabulario relacionado en inglés, y se le preguntó sobre el grado de comprensión de esta actividad/práctica. Los resultados se presentan posteriormente, en general el grado de comprensión fue alto y los alumnos consideraron como positiva esta actividad para familiarizarse con vocabulario técnico aplicado en el laboratorio.

- **Aporte a continuación un análisis de los resultados de la encuesta formulada a los estudiantes para conocer su posición respecto al nivel de éxito del proyecto. Aporte todos los datos que considere necesario para establecer conclusiones objetivas sobre el nivel de éxito del proyecto.**

Este año la evaluación se centró más en la parte que se incluyó como novedad en el proyecto, esto es, la inclusión del inglés en la parte práctica de la asignatura de “Metabolismo y su Regulación”. Durante una de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Metabolismo y su Regulación, en la que se realizó un gel de acrilamida SDS-PAGE para la separación electroforética de proteínas, se les entregó a los alumnos un protocolo en inglés (Anexo 1), y se les enseñó también un video descriptivo (<https://www.youtube.com/watch?v=tM0VNHjiFSU>). El último día de prácticas se les

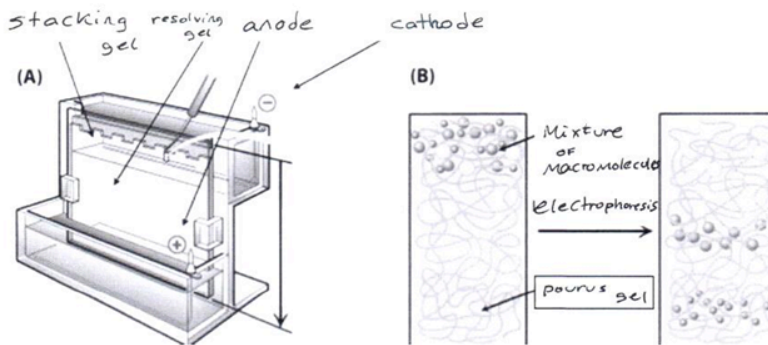
entregó el siguiente cuestionario, con vocabulario que debían poner en inglés relacionado con esta actividad.

La mayor parte de los alumnos que realizaron este cuestionario (57 en total) pusieron prácticamente todas las palabras del español al inglés, y la mayoría correctamente. Algunos términos les resultó más difícil, por ejemplo “cargar” refiriéndose a cargar una muestra en un gel (to load a simple), donde varios ponían en lugar de esto “to charge”. Otros casos mínimos fueron palabras mal escritas como polimerization en lugar de polymerization. Pero en general todos respondieron bien y señalaron correctamente los componentes del gel de la figura.

Proyecto de Innovación Docente 2015-2016

Traducir los siguientes términos al inglés

SDS-PAGE: sodium dodecyl sulfate polyacrilamide gel
Desnaturalizado: denaturalized electrophoresis.
Polipéptidos: polypeptide
Teñir: dye
Electroforesis: electrophoresis
Capa: cloak
Gel separador: resolving gel
Gel concentrador: stacking gel.
Cargar: fill, charge.
Espaciadores: spacer
Polimerización: polymerization.
Guantes: gloves



Cuestionario:

1. ¿Cuál es el nivel de comprensión auditiva del inglés del vídeo explicativo de la electroforesis mostrado el día de la práctica? Contestar si es ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO.

Los dos medio

2. ¿Cuál es el nivel de comprensión lectora del guión de la electroforesis en inglés? Contestar si es ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO.

Alto - Alejandro / Medio - Jorge

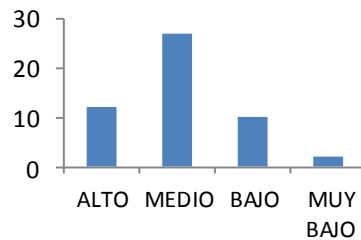
3. ¿Qué nivel de inglés acreditado tiene actualmente?

A partir de este cuestionario pudimos obtener los siguientes datos:

Del total de 57 alumnos que hicieron el cuestionario: 51 (89.5%) alumnos respondieron a la primera pregunta, 55 (96%) respondieron a la segunda, y el 100% de los alumnos respondió a la tercera pregunta.

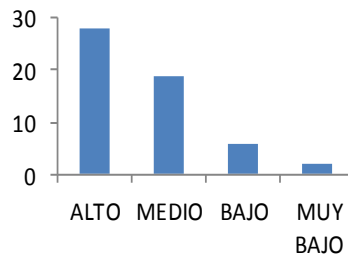
Respecto a la comprensión auditiva, El 53% de los alumnos dijo haber entendido el vídeo MEDIO bien, aunque algunos indicaban que la calidad del sonido no fue buena, por lo que probablemente en otras circunstancias podría haberse alcanzado un mayor número de alumnos que dijese una comprensión alta respecto al video. El 23.53% dijo haber alcanzado una comprensión ALTA del vídeo, seguido de un 19% de comprensión baja y sólo un 4% tuvo una comprensión muy baja (2 alumnos).

1. **Cuál es el nivel de comprensión auditiva del inglés del video explicativo de la electroforesis mostrado el día de la práctica? Contestar ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO**



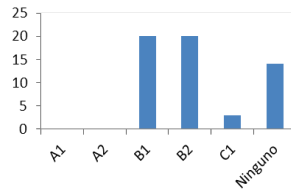
Por otro lado, respecto a la comprensión lectora la situación cambió, en el sentido de que la mayoría, el 51% dijo haber alcanzado una comprensión ALTA del protocolo en inglés, el 34.5% comprensión media, frente a un 11% de comprensión BAJA o un 4% de comprensión muy baja (los dos mismos alumnos que respondieron igual en la pregunta anterior).

2. *¿Cuál es el nivel de comprensión lectora del guión de la electroforesis en inglés? Contestar si es ALTO, MEDIO, BAJO o MUY BAJO*



Finalmente, la mayor parte de este alumnado posee los niveles B1 (35%) o B2 (35%) de inglés, frente a un 5% de alumnos que tiene el nivel C1 o un 24% que no posee ningún título acreditado del nivel de inglés. Ninguno de los alumnos tenía acreditación del A1 o A2, o probablemente aquellos que tienen B1 y B2 se examinaron previamente de estos niveles o directamente de los exámenes de acceso al nivel B1 o B2.

3. *¿Qué nivel de inglés acreditado tienes actualmente? Indicar si es A1, A2, B1, B2, C1 o ninguno.*



Respecto a la exposición de un tema en inglés, el porcentaje de participación de los alumnos en la elaboración y presentación del mismo durante los seminarios fue del 56%, algo menor que el curso anterior (88%), sobre un total de 57 alumnos matriculados en la asignatura. La mayoría considera que esta actividad les ha ayudado a mejorar la forma de exponer en público.

En general, la presentación de los alumnos fue bastante buena, el nivel de inglés alto y las presentaciones estaban bien elaboradas y estructuradas, exponiendo en su mayoría con claridad los temas seleccionados.

Si bien este año no se les hizo una encuesta escrita, los alumnos que realizaron esta actividad de innovación docente reconocieron que les sirvió bastante tanto la clase impartida por el profesor como los seminarios presentados por ellos, como la sesión práctica en la que se incluyeron conceptos técnicos de uso frecuente en el laboratorio.

- **Indique las medidas que ha adoptado para difundir los resultados del proyecto en su entorno académico.**

La asignatura de Metabolismo y su Regulación presenta contenidos que son fundamentales para el seguimiento y desarrollo de otras asignaturas de esta disciplina, dentro del grado de Biotecnología y en este sentido, el hecho de que los alumnos se familiaricen con los contenidos en inglés es fundamental dada la relevancia de este idioma en el campo científico en el que se van a mover estos alumnos. Así y una vez finalizado el proyecto realizaremos una sesión de puesta en común de los resultados y conclusiones del mismo a la que se invitará a los profesores del área de conocimiento con responsabilidad docente en otras las asignaturas de cursos superiores que se encuentran directamente vinculadas. Se les presentarán los resultados y el material que hemos obtenido a través de este proyecto, incluidos los vídeos que fueron grabados durante el transcurso de los seminarios para demostrar lo beneficioso que ha resultado el mismo.

Pretendemos presentar los resultados conjuntos de los proyectos realizados en los dos últimos cursos (2014/15 y 2015/16) en congresos de carácter docente como por ejemplo el ICERI (International Conference of Education, Research and Innovation)

ANEXO 1. Guión entregado durante las prácticas de Metabolismo y su regulación

POLYACRYLAMIDE GEL ELECTROPHORESIS (PAGE)

Introduction to SDS-PAGE

This material is accompanied by a presentation on protein structure and principles behind denaturing samples and discontinuous gel electrophoresis.

The separation of macromolecules in an electric field is called *electrophoresis*. A very common method for separating proteins by electrophoresis uses a discontinuous polyacrylamide gel as a support medium and sodium dodecyl sulfate (SDS) to denature the proteins. The method is called sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). The most commonly used system is also called the Laemmli method after U.K. Laemmli, who was the first to publish a paper employing SDS-PAGE in a scientific study. SDS (also called lauryl sulfate) is an anionic detergent, meaning that when dissolved its molecules have a net negative charge within a wide pH range. A polypeptide chain binds amounts of SDS in proportion to its relative molecular mass. The negative charges on SDS destroy most of the complex structure of proteins, and are strongly attracted toward an anode (positively-charged electrode) in an electric field.

Polyacrylamide gels restrain larger molecules from migrating as fast as smaller molecules. Because the charge-to-mass ratio is nearly the same among SDS-denatured polypeptides, the final separation of proteins is dependent almost entirely on the differences in relative molecular mass of polypeptides. In a gel of uniform density the relative migration distance of a protein (R_f , the f as a subscript) is negatively proportional to the log of its mass. If proteins of known mass are run simultaneously with the unknowns, the relationship between R_f and mass can be plotted, and the masses of unknown proteins estimated.

Protein separation by SDS-PAGE can be used to estimate relative molecular mass, to determine the relative abundance of major proteins in a sample, and to determine the distribution of proteins among fractions. The purity of protein samples can be assessed and the progress of a fractionation or purification procedure can be followed. Different staining methods can be used to detect rare proteins and to learn something about their biochemical properties. Specialized techniques such as Western blotting, two-dimensional electrophoresis, and peptide mapping can be used to detect extremely scarce gene products, to find similarities among them, and to detect and separate isoenzymes of proteins.

Molecular mass versus molecular weight

Molecular mass (symbol m) is expressed in Daltons (Da). One Dalton is defined as 1/12 the mass of carbon 12. Most macromolecules are large enough to use the kiloDalton (kDa) to describe molecular mass. Molecular weight is not the same as molecular mass. It is also known as relative molecular mass (symbol M_r , where r is a subscript). Molecular weight is defined as the ratio of the mass of a macromolecule to 1/12 the mass of a carbon 12 atom. It is a dimensionless quantity. When the literature gives a mass in Da or kDa it refers to molecular mass. It is incorrect to express molecular weight (relative molecular mass) in Daltons. Nevertheless you will find the term molecular weight used with Daltons or kiloDaltons in some literature, often using the abbreviation MW for molecular weight.

Polyacrylamide gels for SDS-PAGE

Many systems for protein electrophoresis have been developed, and apparatus used for SDS-PAGE varies widely. The methodology used on these pages employs the Laemmli method. Reference to the Laemmli method in a materials and methods section eliminates the need to describe the buffers, casting of gels, apparatus, etc. Unless the paper employs some modification to the method, the only details of SDS-PAGE that should be reported in a methods section are percent total acrylamide (%T) in a gel, relative percentage and type of crosslinker (%C), and perhaps a reference to the gel dimensions. We use a "mini-gel" system, with 3 1/4" x 4" gel cassettes.

SDS-PAGE can be conducted on pre-cast gels, saving the trouble and hazard of working with acrylamide. The following description applies to shop-made casting and running apparatus that are much cheaper than commercially available equipment. In addition to cost effectiveness, an advantage of making one's own gels the first time is a deeper understanding of the process.

Regardless of the system, preparation requires casting two different layers of acrylamide between glass plates. The lower layer (separating, or resolving, gel) is responsible for actually separating polypeptides by size. The upper layer (stacking gel) includes the sample wells. It is designed to sweep up proteins in a sample between two moving boundaries so that they are compressed (stacked) into micrometer thin layers when they reach the separating gel.

Preparing SDS Gels

A gel of given acrylamide concentration separates proteins effectively within a characteristic range. Very large polypeptides cannot penetrate far into a gel and thus their corresponding bands may be too compressed for resolution. Polypeptides below a particular size are not restricted at all by the gel, and regardless of mass they all move at the same pace along with the tracking dye. Gel concentration (%T) should be selected so that the proteins of interest are resolved.

A typical gel of 7% acrylamide composition nicely separates polypeptides with molecular mass between 45 and 200 kDa. Polypeptides below the cutoff of around 45 kDa do not resolve. A denser gel, say 14%T, usually resolves all of the smallest polypeptides in a mix. Such a gel would be needed to resolve hemoglobin, for example. It would be useless for resolving bands much above 60 kDa, though. To analyze the entire profile of a fraction that contains heavy and light polypeptides, one should usually run two gels.

In the teaching lab we recommend that alternate teams prepare low or high percent gels, with each team exchanging samples with a team that prepared the other type gel. Each team, then, would load its set of samples, appropriate standards, and another team's samples on its gel, and have its samples loaded onto another percent gel as well. In addition to expanding the range of resolution of bands, this practice allows comparison between identical fractions prepared by different teams, to control for inconsistencies in fractionation, sample preparation, etc.

Cassettes

There are many systems for setting up gel cassettes, some of which are quite expensive. A simple 'mini-slab' gel system can be put together for a surprisingly little amount of money and does the job quite well. Our teaching program has done well using projector slide cover glasses (Kodak cat. #140 2130) as cassette plates, with casting stand, running stands, combs and spacers supplied by Sam Lee Custom Crafting, P.O. Box 130973, Houston, Texas 77219, tel.#713-861-4636). The procedure described here employs that system. We use casting stands to prepare the mini-slab gels. Two clean plates with two teflon spacers make a single cassette. We stack the cassettes upright in the stand with the bottoms of the cassettes tight to the bottom of the stand, using modeling clay to seal a thick acrylic cover in place against the last cassette to make a water-tight chamber. Using a well-former (comb) as a template, we mark a fill line about a centimeter below the bottom of the comb for the height of the first (separating) gel solution.

• Notes on cassette preparation

- The bevels are not essential, but they aid in the insertion of combs when the stacking solution is poured.
- Spacers can be straightened with a thin spatula after assembly.
- The stand must be upright, or else leaks are likely.
- Air gaps between clay and the front cover will result in leaks.
- Since acrylamide is toxic, the stand should be placed in a tray or on absorbent paper prior to pouring the gel mix, to confine any leaks.

Separating Gel Preparation

The total volume between the plates of our gel cassettes is ten ml, so if we prepare 10 ml separating gel mix per cassette we have more than enough. We typically prepare three cassettes per stand and use the best one of the three. From 30% acrylamide stock (see notes below) we prepare gels of composition 7 to 15% acrylamide, depending on the range of proteins that we wish to separate. Our separating gel buffer stock (4x concentrated) consists of 0.4% SDS, 1.5 M Tris-Cl, pH 8.8. Per cassette, we mix 2.5 ml buffer stock and sufficient acrylamide stock so that when the mix is brought to final volume with distilled water we have the desired percent acrylamide monomer.

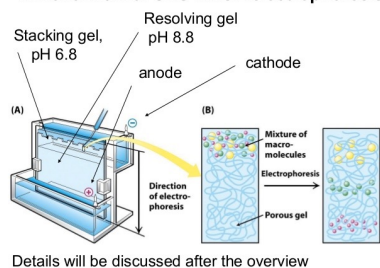
Acrylamide polymerizes spontaneously in the absence of oxygen, so the polymerization process involves complete removal of oxygen from the solution. Polymerization is more uniform if the mix is de-gassed to remove much of the dissolved oxygen, by placing it under a vacuum for 5 minutes or so before polymerization. We initiate polymerization by adding freshly prepared 10% ammonium persulfate (AP) to the mix followed by N, N, N', N'-tetramethylethylenediamine (TEMED). The amounts of each depend on the quality of acrylamide used, and should be determined in advance by trial and error. We usually start with 100 μ l AP and 10 μ l TEMED per 10 ml gel mix, and see how it goes. Once the catalysts are added, polymerization may occur quickly, thus it is necessary to have the casting stand completely ready and to have the overlay solution ready to go (see below). After swirling to mix, we simply pour the solution into the space occupied by the cassettes. The cassettes will self-level eventually, but leveling can be hurried along by adding solution to selected cassettes with a pasteur pipet. Excess solution can be removed by tipping the apparatus and pulling off the excess with a pipet, so that the final level is at the fill mark. Immediately after pouring the gel mix, it must be overlaid with water-saturated butanol to an additional height of 0.5 cm or so (butanol is the top layer in the stock container). Adding butanol to a single cassette will drive the acrylamide mix down, raising the level in the others, so care must be taken to distribute the butanol equally among the cassettes. The purpose of butanol is to produce a smooth, completely level surface on top of the separating gel, so that bands are straight and uniform. Butanol holds very little water in solution, forming a neat layer on top, which is why we use it. Water would make an effective overlay but would mix with the acrylamide solution, diluting it. In fact, the butanol we use is saturated with water so that it does not dry out the gel mix.

Polymerization can be confirmed by pulling some of the remaining gel mix into the pipet, allowing it to stand, and checking it after 10 min or so. When the gel mix can no longer be expelled by squeezing the bulb, the separating gel is set. It should not take more than 15 minutes for any of the gel mixes to polymerize. If it hasn't gelled by that time, something is probably wrong. Often, first time "gel makers" are misled into thinking the gel hasn't polymerized because the top 0.5 ml or so of the gel mix does not set (some oxygen reaches it through the overlay).

Stacking gel preparation

Ten ml of stacking gel mix is sufficient for three of our cassettes, however for the sake of accuracy it may be preferable to make 20 or 30 ml. Excess can be rinsed and tossed into a wastebasket after it polymerizes. It isn't necessary to degas a stacking mix, because the stacker is simply designed to perform as a matrix through which samples will pass as they are caught up between moving boundaries. It is not designed for uniform separation of proteins. Our stacking gel buffer stock consists of 0.5 M Tris-Cl, pH 6.8, with 0.4% SDS. Typical stackers are 3 to 4.5% acrylamide. We use 4% in order to permit stacking of very large proteins and still retain sufficient mechanical strength to make good sample wells. Before adding the final two components, which will start polymerization, the butanol should be poured off the separating gels into a sink with tap water running and excess butanol/acrylamide removed from the surfaces with a pipet. We use AP and TEMED in similar proportions as for the separating gel mix, although we sometimes increase the amount of one or both components since lower percentage acrylamide solutions tend to polymerize more slowly. After adding AP and TEMED we immediately swirl the mix and pour it into the cassettes to the tops of the plates. We insert

An overview of SDS-PAGE electrophoresis



Details will be discussed after the overview

combs one at a time, taking care not to catch bubbles under the teeth, and adjust to make them even if necessary, scraping excess stacking mix off later.

Notes on gel preparation

- Acrylamide is a toxic substance so use care and wear gloves while handling solutions that contain it. Use in a well ventilated area, and report any spills. Stock solutions should be kept in a fume hood.
- An erlenmeyer flask is good for mixing acrylamide, since the narrow neck can be stoppered to prevent toxic fumes from escaping. The wide bottom allows for a large surface area, so that oxygen can be quickly removed from the solution when it is placed under a vacuum.
- Acrylamide gel stock is labeled according to acrylamide monomer content. Our formulation uses an acrylamide stock of 29.2% acrylamide and 0.8% bis-acrylamide, the cross-linker (cross linking gives the gel its mechanical stability). The stock solution is labeled 30% T ($29.2 + 0.8 = 30$), 2.5% Cbis (0.8 is 2.5% of 30).