

MEMORIA FINAL DEL PROYECTO

Título del Proyecto:

Introducción al laboratorio de Bioquímica Clínica, creación de material didáctico y seminarios interactivos.

Referencia del Proyecto:

ID2022/083

Miembros del Equipo:

- *Fernando Sánchez Juanes* (COORDINADOR)

Profesor Contratado Doctor. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Enfermería y Fisioterapia.

- *María Isidoro García*

Departamento de Medicina. Facultad de Medicina. Jefa del Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca.

RESUMEN

El servicio de Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca (CAUSA) se encarga de la recogida, clasificación, procesamiento, análisis y almacenamiento de las muestras y especímenes tanto de los pacientes ingresados en el CAUSA como de aquellos de la Atención Primaria.

La asignatura "Bioquímica" del Grado en Enfermería consta de 6 ECTS de carácter básico y se desarrolla en el primer semestre del primer curso. Esta materia es una materia básica, de reconocimiento automático para la rama de Ciencias de la Salud y pretende que el estudiante conozca los principios básicos de la bioquímica con el fin de que sea capaz de basar las intervenciones de la enfermería en la evidencia científica y en los medios disponibles.

Debido al desarrollo de la asignatura a lo largo de un solo semestre en el primer curso, no es viable un desarrollo práctico que implique un contacto estrecho con el Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del CAUSA, ya que las prácticas experimentales de la asignatura están orientadas al aprendizaje y manejo básico de los elementos de análisis bioquímico.

El propósito de este proyecto es la generación de un espacio interactivo y materiales que permitan al alumnado un conocimiento aproximado del funcionamiento del Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del CAUSA, a través de una píldora audiovisual y de un documento resumen con las respuestas (por parte de profesionales del servicio) a las preguntas planteadas con anterioridad por los alumnos.

DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se ha desarrollado en tres etapas:

1. Elaboración de una píldora de vídeo audiovisual de la rutina de análisis del Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica. En primer lugar, se tomaron imágenes y vídeos del funcionamiento del servicio en una visita concertada. Para ello, fue fundamental la colaboración de D. José Carlos Moyano, Jefe de Unidad de Análisis Clínicos. Fueron él y D^a María Isidoro García, Jefa del Servicio y participante en este proyecto, los que asesoraron sobre la toma de imágenes, vídeos y describieron con detalle la rutina de trabajo para los diferentes tipos de muestras. La píldora audiovisual se elaboró utilizando el *software* gratuito para Windows Active Presenter (<https://atomisystems.com/activepresenter/>). El título del vídeo fue "**Servicio**

Bioquímica CAUSA” y el mismo quedó alojado en la cuenta DRIVE de la USAL del coordinador de este proyecto

(https://drive.google.com/file/d/1JA_EG14bvyf6BfT2xImZvY0hX1mi-e-f/view?usp=sharing).

2. Solicitud de preguntas a los alumnos y elaboración del documento resumen.

Se solicitó a los alumnos que enviaran a través de STUDIUM aquellas preguntas, dudas o inquietudes que les surgiesen sobre el funcionamiento del Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del CAUSA. Previamente se les explicó el fundamento del Proyecto de Innovación Docente y se dieron unas breves directrices sobre el sentido en el que debían ir encaminadas las preguntas, solamente con el propósito de facilitarles a los alumnos la reflexión sobre el tema a tratar.

A continuación, una vez recogidas las cuestiones se elaboró un documento de síntesis, donde se eliminaron las preguntas duplicadas y se reformularon algunas otras de manera que tuvieran una mayor capacidad de descripción en la respuesta.

Tras ello, se envió el documento con el conjunto de 11 preguntas totales a los especialistas D. José Carlos Moyano y D^a María Isidoro, los cuales amablemente colaboraron en la respuesta a las mismas. Por último, se sintetizó toda la información en un documento resumen con las preguntas de los alumnos y las respuestas del personal del Servicio de Bioquímica del CAUSA. Es documento se nombró **“Preguntas alumnos Grado en Enfermería Proyecto Innovación Docente”** y el mismo quedó alojado en la cuenta DRIVE de la USAL del coordinador de este proyecto, este documento además está reflejado como ANEXO I al final de este informe

(https://drive.google.com/file/d/1kLFVp8FZo_V19Llloxfz2D8_aZdP2QgoB/view?usp=sharing).

3. Tarea visionado/lectura de materiales y posterior encuesta.

En último lugar, se dio acceso a los alumnos de la asignatura a la píldora audiovisual y al documento resumen a través de la plataforma STUDIUM. Se les comunicó el acceso a los materiales y se les solicitó que, tras visionar la píldora y completar la lectura del documento resumen, realizaran una encuesta de Google FORMS titulada **“PID INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE BIOQUÍMICA CLÍNICA, CREACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO Y SEMINARIOS INTERACTIVOS”**, alojada en la misma sección de STUDIUM que los materiales y en la cuenta DRIVE de la USAL del coordinador de este proyecto. La encuesta consta de 11 preguntas, fue elaborada específicamente para este Proyecto Docente y ha tenido como objeto evaluar la calidad de los materiales ofrecidos a los estudiantes, así como su grado de satisfacción con la tarea.

(https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfZgyPqe5_aJxcYVKh_NjCWQgoPt1ILBjyl4WVjOJ1lBocQSA/viewform?usp=sharing)

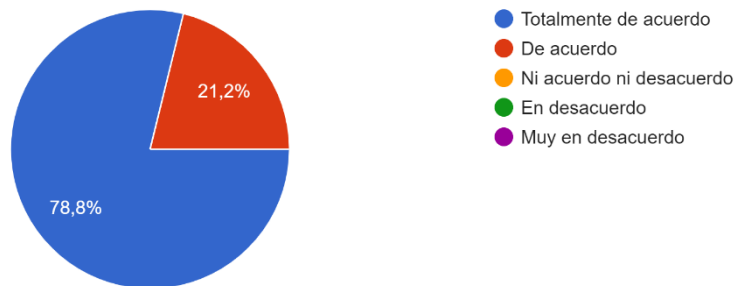
RESULTADOS

Tras conceder a los estudiantes el acceso a los materiales y a la encuesta, además se les avisó de ello a través de STUDIUM. La tarea estuvo disponible durante una semana y el grado de adherencia de la misma fue del 70%.

Los gráficos de las respuestas obtenidas en la encuesta se muestran a continuación:

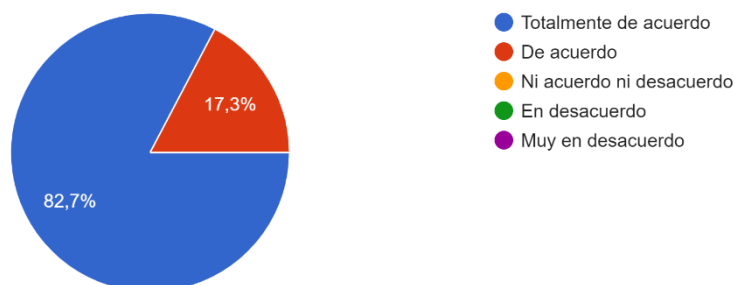
Pregunta 1.

El vídeo me ha ayudado a comprender el procesamiento de las muestras en el Servicio de Bioquímica
52 respuestas



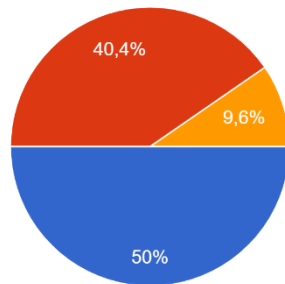
Pregunta 2.

Considero que el vídeo es fácil de seguir
52 respuestas



Pregunta 3.

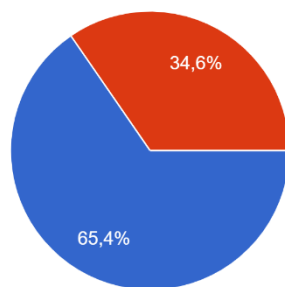
Estoy satisfecho con la calidad técnica del vídeo
52 respuestas



- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

Pregunta 4.

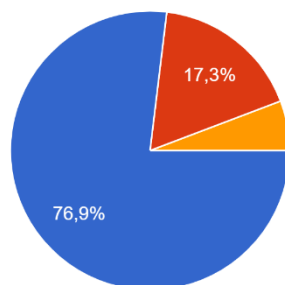
Estoy satisfecho con la calidad del contenido del vídeo
52 respuestas



- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

Pregunta 5.

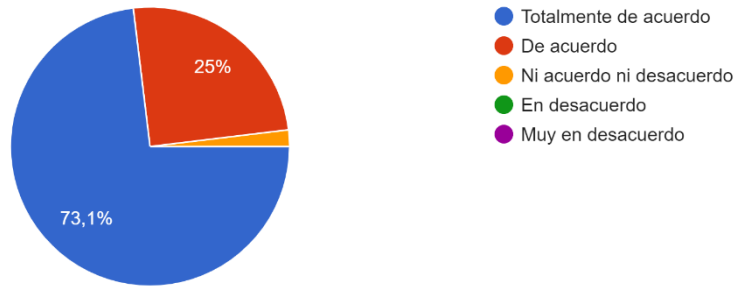
Considero que el vídeo es didáctico
52 respuestas



- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni acuerdo ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Muy en desacuerdo

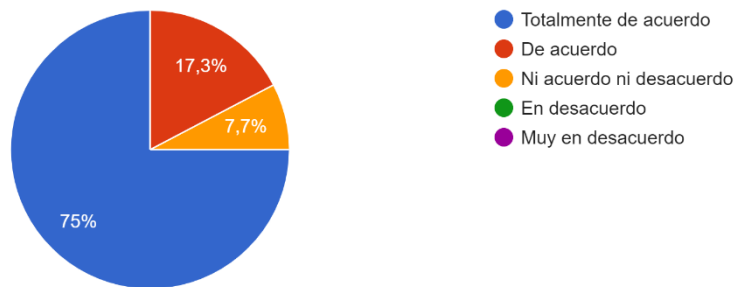
Pregunta 6.

Considero que la duración del vídeo es adecuada
52 respuestas



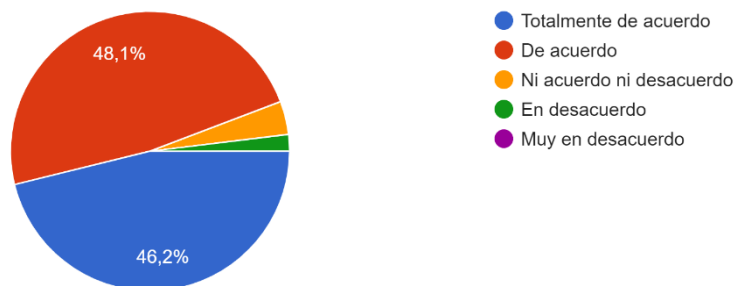
Pregunta 7.

Me gustaría que en todas o la mayoría de las asignaturas se aportase material didáctico audiovisual como en este proyecto
52 respuestas



Pregunta 8.

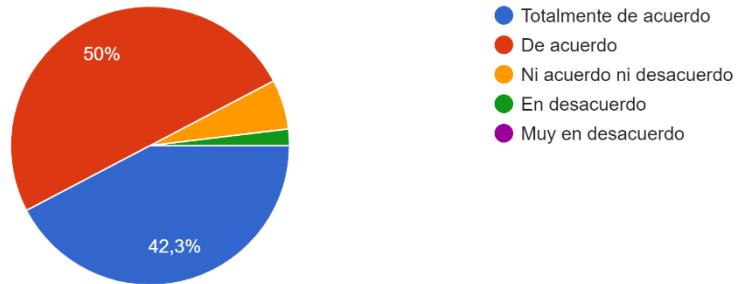
El documento de respuesta a preguntas de alumnos me ha resultado interesante
52 respuestas



Pregunta 9.

El documento de respuesta a preguntas de alumnos tiene un contenido comprensible y de extensión apropiada

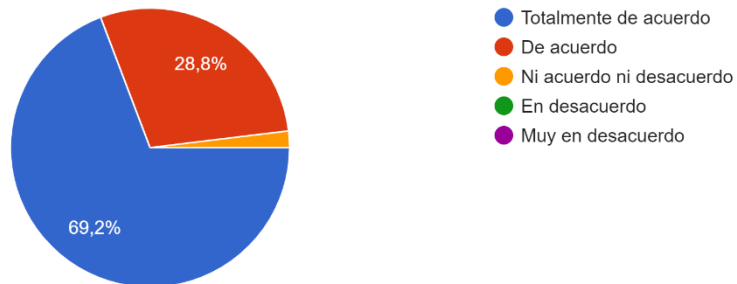
52 respuestas



Pregunta 10.

Después de ver el vídeo y leer el documento tengo claro el funcionamiento del Servicio de Bioquímica y el papel de los enfermer@s relacionados con el mismo

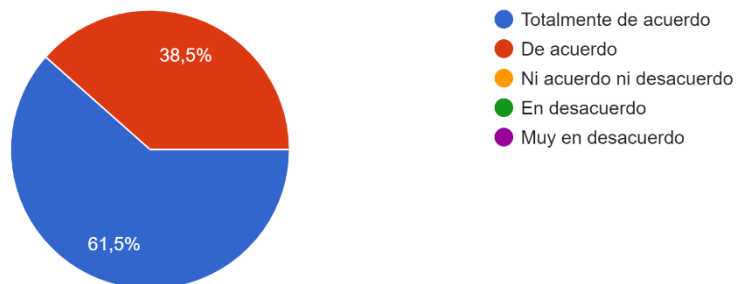
52 respuestas



Pregunta 11.

Grado de satisfacción general con la actividad

52 respuestas



Los resultados de la encuesta muestran que la actividad ha resultado provechosa para los alumnos, que consideran que los materiales les han proporcionado una idea detallada del funcionamiento del Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del CAUSA.

Además, se puede observar como la percepción de la tarea por parte de los alumnos es positiva, con un alto porcentaje de los mismos que la consideran satisfactoria y con carácter didáctico. Además, más de un 90% de los estudiantes de la asignatura verían positivo que todas o la mayoría de asignaturas incluyesen material audiovisual como el de este proyecto. Este último hecho y de acuerdo con nuestra experiencia en este proyecto y otros anteriores, nos anima a elaborar otros vídeos para utilizarlos en la docencia de diferentes asignaturas mediante esta metodología.

CONCLUSIONES

Consideramos muy satisfactoria la implementación de esta actividad en la docencia de la asignatura Bioquímica, del primer curso del Grado en Enfermería. El desarrollo del proyecto se ha ajustado a lo previsto, se ha elaborado una píldora audiovisual sobre el funcionamiento del Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del CAUSA y se ha puesto a disposición de los alumnos un documento con respuestas a sus dudas y preguntas gracias a la colaboración con especialistas del servicio (Anexo I).

La valoración por parte de los profesores y de los alumnos coincide en que esta actividad muestra la realidad del funcionamiento del Servicio de Análisis clínicos/Bioquímica Clínica del CAUSA de una manera que no estaba contemplada en el desarrollo normal de la asignatura en años anteriores, esto es profundamente positivo y enriquecedor para cualquier estudiante de grados de Ciencias de la Salud, ya que no solo tiene un carácter formativo previo, sino que ofrece una perspectiva nueva del funcionamiento de un Servicio del CAUSA, que al no estar incluido en su formación práctica, resultaría desconocido.

ANEXO I

Preguntas alumnos Grado en Enfermería

Proyecto Innovación Docente: “INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO DE BIOQUÍMICA CLÍNICA, CREACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO Y SEMINARIOS INTERACTIVOS”

En el marco del desarrollo del Proyecto de Innovación Docente se solicitó a los alumnos de la asignatura “Bioquímica” del primer curso del Grado en Enfermería que planteasen cuestiones o dudas acerca del Servicio de Bioquímica Clínica del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca (CAUSA): estas cuestiones se trasladaron a la Jefa del Servicio, María Isidoro, participante en el Proyecto de Innovación Docente y se contó además con la colaboración de Jose Carlos Moyano, Jefe de Unidad de Análisis Clínicos para la respuesta a las mismas.

Se han seleccionado las preguntas de los alumnos más representativas del conjunto total recibido (en color rojo) y las respuestas de los responsables del servicio aparecen en color azul. Algunas respuestas necesitarían de un documento y elaboración más extensa que este documento resumen por lo que no han sido desarrolladas.

1. ¿Función principal del Servicio?

Realización de análisis clínicos y bioquímicos a la población de la provincia de Salamanca adscrita al sistema público de salud. También se realizan pruebas a pacientes de otras provincias de la Comunidad Autónoma y del resto de la Nación, al ser Laboratorio de Referencia autonómico y nacional para algunas determinaciones.

2. Categorías profesionales que lo componen y funciones individuales.

Licenciados Especialistas vía MIR en Análisis Clínicos o Bioquímica Clínica. El grado requerido para esta especialización es multidisciplinar: Farmacia, Medicina, Biología, Química y Bioquímica.

Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico (TSLCB) formación: Módulo Superior de Formación Profesional.

3. Duración media de los análisis, número de muestras diarias, organización y prioridades.

Tiempos:

Bioquímica General: - Urgencia (59 m) – Rutina (1 h 57 m)

Hematología: - Urgencias (28 m) – Rutina (1 h 7 m)

Gasometría: - Urgencias (34 m) –

Número muestras:

ACTIVIDAD DIARIA	Nº Peticiones
Rutina	1700 - 2500
Urgente	400 - 450

Año	Rutina / Urgente	Centro	Peticiones	Pruebas y Perfiles	Muestras	Nº Pacientes
2022	Rutina	Atención Primaria	195879	4374557	482298	128126

2022	Rutina	Centros Externos	4167	33890	6954	2549
2022	Rutina	Complejo Asistencial Universitario Salamanca	216982	4721410	473218	70559
2022	RUTINA	TOTAL RUTINA	417028	9129857	962470	201234
2022	Urgente	Atención Primaria	102	1525	171	91
2022	Urgente	Centros Externos	10	140	17	10
2022	Urgente	Complejo Asistencial Universitario Salamanca	146141	2932279	296510	46618
2022	URGENTE	TOTAL URGENTE	146253	2933944	296698	46719
2022	Rutina y Urgente	TOTAL	563281	12063801	1259168	247953

4. *Análisis clínicos vs bioquímica clínica.*

Desde hace años se está intentando la unificación de estas dos especialidades, pero sin conseguirlo.

A continuación, la descripción BOE para ambas, donde no hay una distinción total entre ambas.

Se entiende por Análisis Clínicos la especialidad que, desde el profundo conocimiento de la fisiopatología humana y de los métodos de análisis de muestras biológicas de origen humano, tiene como misión generar información de utilidad para la clínica en los siguientes aspectos:

a) Distinguir los estados de salud y de enfermedad.

b) Ayudar al correcto diagnóstico de las enfermedades. c) Contribuir al establecimiento del pronóstico de las mismas. d) Facilitar el seguimiento clínico. e) Asegurar la eficacia del tratamiento aplicado.

Por ello, el Especialista en Análisis Clínicos se integra como un componente fundamental en el equipo multidisciplinar que, junto al resto de especialistas clínicos, participa en el proceso de decisión clínica que afecta a las tareas de prevención de la enfermedad, promoción de la salud y cuidado del paciente.

Para poder conseguir estos fines, el Especialista en Análisis Clínicos debe asumir las siguientes competencias:

a) Elección, recomendación, en su caso, y realización, incluida la toma de muestras, de los procedimientos de laboratorio adecuados al estudio de la situación del paciente, asegurando la emisión de resultados de calidad garantizada y de coste óptimo.

b) Interpretación de los resultados obtenidos en relación con la situación clínica del paciente, haciendo llegar esta información a los clínicos.

c) Comunicación y discusión, con otros especialistas, sobre el significado de la información obtenida.

d) Aprender de su ejercicio diario para mejorar la utilidad clínica de los procedimientos de laboratorio, evaluando y manteniendo la calidad de los métodos disponibles y diseñando e implantando nuevos métodos analíticos conforme al estado del arte.

e) Colaborar en la gestión de la unidad asistencial en la que esté integrado conforme a un plan de mejora continua. Para ello participará en los programas de aseguramiento de la calidad, en los de formación y en los de gestión de recursos. La Especialidad de Análisis Clínicos está estrechamente relacionada y comparte conocimientos con las especialidades de: Bioquímica Clínica, Hematología y Hemoterapia, Inmunología, Microbiología y Parasitología, así como con otras áreas como la Genética.

A título orientativo, la duración de las rotaciones principales será de: Bioquímica Clínica, 18 meses; Hematología y Hemoterapia, 9 meses; Microbiología y Parasitología, 9 meses; Inmunología, de 3 a 6 meses, y Genética, de 3 a 6 meses.

La Bioquímica Clínica es la especialidad que se ocupa del estudio de los aspectos químicos de la vida humana en la salud y en la enfermedad, y de la aplicación de los métodos químicos y bioquímicos de laboratorio al diagnóstico, control del tratamiento, seguimiento, prevención e investigación de la enfermedad. Por tanto, comprende el estudio de los procesos metabólicos y moleculares en relación con los cambios tanto fisiológicos como patológicos o los inducidos por actuaciones terapéuticas. Para este estudio la bioquímica clínica, aplica los métodos, técnicas y procedimientos de la química y bioquímica analítica con el propósito de obtener la información útil y participar en su interpretación, para la prevención, diagnóstico, pronóstico y evolución de la enfermedad, así como de su respuesta al tratamiento.

4. Objetivos generales de la formación

El propósito del presente programa es ayudar a conseguir bioquímicos clínicos que sean profesionales científicos, competentes y autosuficientes. Al finalizar el período de formación, un residente en Bioquímica Clínica debe:

Conocer profundamente la fisiología, fisiopatología, patología molecular y los cambios bioquímicos que se producen en la enfermedad.

Conocer extensamente las aplicaciones e interpretación de las magnitudes bioquímicas en medicina. Conocer los métodos y técnicas analíticas bioquímicas y sus fundamentos. Adquirir las habilidades necesarias para la gestión de un Laboratorio de Bioquímica Clínica. Conocer los principios básicos de la investigación científica, implicándose activamente en el diseño experimental, metodología, obtención de resultados, y análisis y discusión de los mismos. Conseguir suficiente capacitación para la enseñanza y transmisión de conocimientos a otros posgraduados en formación, médicos clínicos y personal técnico en formación.

A la formación especializada en Bioquímica Clínica acceden posgraduados con diferentes titulaciones académicas y diferente base de conocimientos que requieren una estrategia diferencial en su formación. Por consiguiente, el presente programa, reconociendo tales diferencias, intenta alcanzar como resultado final una formación homogénea de bioquímicos clínicos con independencia de su diferente origen académico inicial.

Por ello cabe entender el programa de formación como el conjunto de conocimientos que deben poseerse al finalizar el periodo formativo, con independencia de la parte de ellos que fueron adquiridos durante la formación de pregrado y que, por tanto, solo deberán ser objeto de revisión.

En el BOE de Bioquímica Clínica no se especifica, a diferencia de Análisis Clínicos, las rotaciones por Hematología, Microbiología, Inmunología y Genética. Nosotros en Salamanca optamos por la opción de unificar lo más posible las especialidades de Análisis y Bioquímica.

5. Relación con la enfermería y número de enfermero/as en el Servicio.

No hay enfermería en el Servicio, hay Técnicos Superiores en Laboratorio Clínico y Biomédico. Colectivo que está luchando por su homologación, al igual que en otros países de Europa, como Grado.

6. Desarrollo respecto a Europa y de Salamanca respecto a otros Hospitales nacionales.

La actual introducción del *core* en el CAUSA ha posicionado a nuestro hospital como uno de los centros con el mayor nivel de integración automatizada de España y estamos desarrollando un plan de internacionalización para organizar visitas de profesionales de todo el mundo para conocer su funcionamiento. De hecho, han venido estudiantes de enfermería de USA a verla.

7. Proyectos de Investigación.

En el servicio se desarrollan varios proyectos de investigación relacionados con Medicina de precisión, farmacogenética, enfermedades raras, cardiopatías, inmunología, y gammopatías.

8. Impacto del COVID en el Servicio.

Esta pregunta necesitaría de un documento aparte para su desarrollo. La situación fue muy impactante para el Laboratorio, especialmente para el Laboratorio de Urgencias del Servicio. Por supuesto, también lo fue para el Servicio de Microbiología.

9. Tipos de muestras analizadas, organización y almacenamiento.

Muestras

Suero y Plasma / Sangre Total / Orina / Heces / Todos los Líquidos Biológicos (L.C.R., Pleural, Sinovial, Amniótico, Peritoneal, Drenajes, Diálisis, Saliva, ...)

Organización

Petición electrónica por parte del médico asistencial. Se genera una petición informática.

Extracción por parte de Enfermería, según el resguardo de la petición electrónica, e impresión de las etiquetas de códigos de barras que se pegan a los contenedores (tubos).

Envío al Laboratorio. Las muestras urgentes se envían por tubo neumático, el resto por celador y las de atención primaria por transporte concertado.

A la llegada al Laboratorio se reciben los contenedores (tubos) leyendo el código de barras que queda así asociado a la petición electrónica realizada por el médico clínico. Esta lectura se puede hacer manual e individualmente con los lectores de códigos de barras o en bloque en los equipos de tolva de preanalítica.

Preanalítica. Los tubos de sangre total sin anticoagulante se centrifugan 5 minutos a 3500 rpm para trabajar con el sobrenadante (suero – pruebas de bioquímica e inmunológica en general). Los tubos de sangre total con heparina como anticoagulante se centrifugan 5 minutos a 3500 rpm para trabajar con el sobrenadante (plasma – pruebas de bioquímica e inmunológica urgentes). Los tubos de sangre total con citrato como anticoagulante se centrifugan durante 15 minutos a 3500 rpm (plasma

citrato – pruebas de coagulación). Los tubos de sangre total con EDTA no se centrifugan, ya que se utilizan generalmente para la realización de los hemogramas.

Desde preanalítica las muestras van a las distintas secciones, donde se procesan.

Conservación

El almacenamiento del mayor número de muestras se realiza en dos neveras que se encuentran unidas a la cadena automatizada. Cada una de ellas tiene capacidad para 15.000 tubos. Ante pruebas reflejas o pruebas que se añaden por parte de los facultativos, al solicitarlas en el sistema informático del laboratorio (SIL), éste envía la orden directamente a la cadena automatizada y si el tubo se encuentra en la nevera procede a la extracción de la misma y traslado al equipo que proceda.

Las muestras que se conservan en estas los hacen durante 7 días los sueros (pruebas de bioquímica), 24 horas los hemogramas, 24 horas los plasmas de urgencias, 24 horas las orinas con petición de bioquímica urinaria y 4 horas los plasmas de coagulación.

Por supuesto, existe un número de muestras a las que se les solicitan pruebas que no se procesan en la cadena automatizada. La conservación de estas otras muestras dependerá del tipo de prueba que se le solicite y de la sección de destino, así como de la posible disponibilidad de las mismas para futuros estudios.

10. Relación con la profesión de enfermero, situaciones delicadas en la función profesional.

Inicialmente las funciones técnicas de laboratorio las realizaban enfermeros pero progresivamente las han ido asumiendo técnicos de laboratorio. Con lo que en la actualidad es más relevante el papel de enfermería en la **preanalítica, extracción contacto con el paciente** y resulta fundamental el adecuado conocimiento de las características del laboratorio para garantizar el proceso desde la elección adecuada de los tubos hasta las condiciones específicas de extracción y envío de muestras. También es relevante el papel de enfermería en las unidades específicas como en la valoración de coagulación o estructuras de extracción de Atención Primaria.

11. Dotación suficiente de personal.

Al estar en constante crecimiento y mejora el personal nunca es suficiente.